

基础导学与初步实践

习 题 册

胡立坤 韦善革

2018.1

目 录

第 1 章 习题	1
第 2 章 习题	2
第 3 章 习题	4
第 4 章 习题	6
第 5 章 习题	7
第 6 章 习题	11
第 7 章 习题	13
第 8 章 习题	19
第 9 章 习题	20
第 10 章 习题	24
第 11 章 习题	31
第 12 章 习题	33
第 13 章 习题	35
第 14 章 习题	37

第1章 习题

一、填空题

- (1) 人类活动的三要素是_____、_____、_____。
- (2) 工业化的发展经历了_____、_____、_____三个阶段。
- (3) 常见的三类自动化/控制系统是_____、_____、_____。
- (4) 工业系统的基本控制形式分为_____和_____两种。
- (5) 闭环控制回路四个组成部分是_____、_____、_____、_____。
- (6) 控制系统中控制器的物理形式有_____、_____。
- (7) 控制系统一般有_____、_____、_____三个基本性能指标，还要求具有一定的_____，同时，强调的是资源利用的_____性。
- (8) 在工业系统中，执行器的作用是_____，而驱动器为执行器_____。
- (9) 建立被控对象数学模型的方法主要有_____和_____两种。
- (10) “老三论”指_____、_____、_____，它们并不“老”。
- (11) 自动化系统设计中常用工程设计软件有_____、_____、_____。
- (12) 根据输入变量的个数不同，控制系统可分为_____、_____。
- (13) 根据控制系统中回路的多少，控制系统可分为_____、_____。
- (14) 常见的执行器和驱动器大多是通过_____、_____、_____实现的。
- (15) 单座阀与双座阀的区别是_____。

二、问答题

- (1) 阐述工业化、信息化以及知识化的关系图。
- (2) 什么是过程控制系统？什么是运动控制系统？什么是程序控制系统？
- (3) 阐述调节阀如何分类？
- (3) 阐述闭环控制系统所涉及的内容。
- (4) 列举你见过的传感器。
- (5) 阐述自动化系统设计中常用工程设计软件的功能。

三、采用学科思维导图归纳总结本章的内容

四、资料查阅题

- (1) 查阅维纳、香农和贝塔朗菲三位名人的资料并阅读。
- (2) 查阅一些相关自动化系统的图片或视频。

五、学习规划：你如何应对本课程的学习？

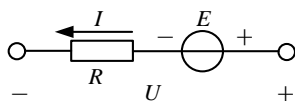
第2章 习题

一、填空题

- (1) 电路主要由_____、_____、_____、熔丝、仪表和连接导线组成。
- (2) 电路有两个方面的作用是_____和_____。
- (3) 三种基本无源元件中可以储能的是_____、_____。
- (4) 基尔霍夫电流定律是针对电路中的_____。
- (5) 电路参数计算的两种基本方法是_____、_____。
- (6) 支路电流法需要列写_____个方程，节点电压法需要列写_____个方程。
- (7) 电容器充电和电感储能需要一个_____过程。

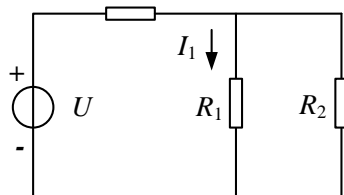
二、选择题

- (1) 在如下图的电路中，电压和电流之间的关系为 ()



- (A) $U = -E - RI$ (B) $U = E - RI$
(C) $U = -E + RI$ (D) $U = E + RI$

- (2) 在如下图的电路中，当电阻 R_1 增大时，电流 I_1 将 ()



- (A) 增大 (B) 减小 (C) 不变

- (3) 将一只 110V/100W 和一只 110V/40W 的灯泡串接在 220V 电源上，则 ()

- (A) 两只灯泡都能正常工作 (B) 两只灯泡都烧毁
(C) 100W 的灯泡烧毁 (D) 40W 的灯泡烧毁
(4) 当参考点改变时，电路中的电位差是 ()。
(A) 变大的 (B) 变小的 (C) 不变化的 (D) 无法确定的

三、设计题

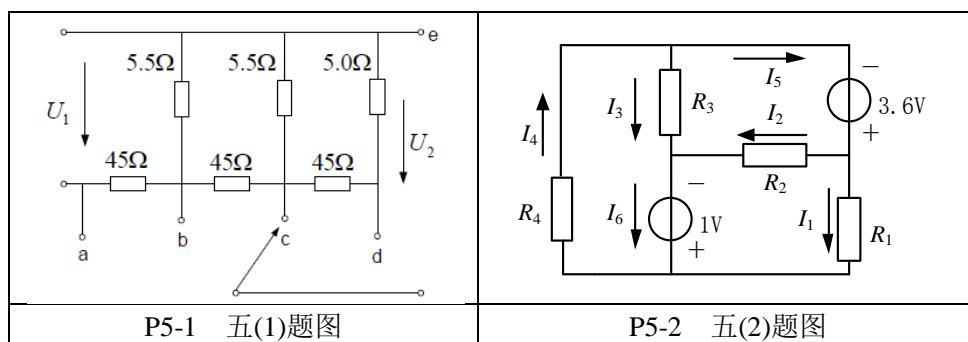
- (1) 画出用于楼上/楼下或床头/门口家庭用的可调光的双控灯电路。

四、问答题

- (1) 阐述日光灯的工作原理。
- (2) 简要概括电压源的工作方式及特点。
- (3) 叙述支路电流法建立方程的过程。
- (4) 叙述节点电压法建立方程的过程。
- (5) 什么是换路定律？

五、计算题

- (1) 下图所示电压衰减电路中，输入电压 $U_1=10V$ ，请分别计算a、b、c、d四个档位时的输出电压 U_2 。
- (2) 电路如下图所示， $R_1=1/6\Omega$ ， $R_2=1/4\Omega$ ， $R_3=1/2\Omega$ ， $R_4=1/3\Omega$ ，试各支路电流与各节点电压。提示：先要说明有多少节点，多少支路，为方便求解应进行适当的标注。



六、采用学科思维导图归纳总结本章的内容

第3章 习题

一、填空题

- (1) 电阻反映导体对的阻碍作用, 它可以作为_____、_____、_____和_____之用。
- (2) 某电阻上的文字标注为 100, 它表示电阻值为_____。
- (3) 当电阻色环为四环时, 最后一环颜色可能为_____或_____色。
- (4) 精确测量电阻使用_____。
- (5) 按输出函数特性-阻值与操作量关系, 电位器分为_____、_____、_____。
- (6) 已知在 30°C 时铜的电阻率 $\rho=0.0185\Omega\text{mm}^2/\text{m}$, 对于长度为 25m, 截面积为 4mm^2 的导线电阻是_____。
- (7) 金属具有_____电阻温度系数, 即金属的电阻随着温度的升高而增大。
- (8) 电流通过电容器的形式是_____。
- (9) 电容器充满电需要一定时间, 因为_____。
- (10) 电容的根本性质是_____。
- (11) 从理论上说, 电容越大, 阻抗越小, 通过的频率也越_____。
- (12) 无源元件_____具有阻止交流电通过而让直流电顺利通过的特性。
- (13) 当线圈中有电流通过时候, 线圈的周围就会产生_____。当线圈中电流发生变化时, 其周围的也产生相应的变化, 此变化的_____可使线圈自身产生_____, 这就是自感。
- (14) 磁珠按照它在某一频率(100MHz)产生的阻抗来标称的, 频率越高, 阻值越大, 通常用于吸收_____。
- (15) 变压器是利用的_____原理来改变电压的装置, 主要构件是_____、次级线圈和铁芯(磁芯)。
- (16) 已知变压器的变比为 22:3, 若初级电压是 AC220V, 则次级电压是_____; 若初级电压是 DC5V, 则次级电压是_____。
- (17) 发光二极管的正向导通压降为_____。
- (18) 普通二极管上标有一“圈”的端子是_____; 发光二极管端子长的是_____。
- (19) 两个电感线圈相互靠近时, 一个电感线圈的磁场变化将影响另一个电感线圈, 这种影响就是_____。
- (20) 电感器按有无磁心分为_____和_____。
- (21) 电容与电感的测量一般使用_____法测量。
- (22) 电流互感器在工作时, 它的二次侧回路是不能_____。
- (23) P 型半导体中多数载流子是_____, 少数载流子是_____。N 型半导体则相反。
- (24) PN 结的反向击穿有_____和_____两种机理, 通常发生在掺杂浓度很高的 PN 结内。
- (25) 晶体三极管主要用于信号放大(流控型), 分为_____和_____两种结构形式。
- (26) 三极管有三种工作状态, 即_____、_____和_____。
- (27) 场效应管分为_____和_____两类, 它们均有三个极_____、_____和_____。
- (28) W78XX/79XX 系列稳压器是输出的稳压器, 前者输出_____电压, 后者输出_____电压。
- (29) LM317/LM337 稳压器是输出电压_____的稳压器, 前者是_____电压, 后者是_____电压。
- (30) _____是 IBM 于 1987 年提出的一个使用模拟信号的电脑显示标准。
- (31) 计算机中的 COM 口直连通信时只需接三根线, 即_____、_____和_____。
- (32) RJ45 接口有两种线序, 即 T568A 和 T568B, 它们的线序分别是_____和_____。
- (33) 导线是用作电线电缆的材料, 一般由_____或_____制成, 也有用_____所制, 用来疏导电流或者是导热。
- (34) 导线规格由_____、_____和_____组成。
- (35) 某电缆额定电压为 450/750V 表示_____。
- (36) 半导体材料的导电率是由_____和_____决定的。

二、选择题

- (1) 某电容上标注为 229，它表示电容量为 ()。
(A) 22mF (B) 0.22pF (C) 2.2pF (D) 2.2μF
- (2) 二极管符号中的箭头表示 ()。
(A) 反向电流方向 (B) 正向电流方向 (C) 反向电阻 (D) 正向电阻
- (3) 电感的单位是 ()。
(A) 韦伯 (B) 特斯拉 (C) 亨利 (D) 韦/米²
- (4) 直导体中产生的感生电动势方向用 () 定则判断最简单。
(A) 安培 (B) 左手 (C) 右手螺旋 (D) 右手
- (5) 自感电动势的方向始终和线圈中外电流的 () 相反。
(A) 方向 (B) 变化 (C) 变化趋势 (D) 大小

三、多项选择题

- (1) 电解电容爆炸的原因是 ()。
(A) 正负接反了 (B) 电压过高 (C) 管脚断了 (D) 正负引脚短接
- (2) 利用 PN 结的单向导电特性工作的二极管是 ()。
(A) 整流二极管 (B) 稳压二极管; (C) 光敏二极管 (D) 发光二极管
- (3) 可以储存能量的元器件是 ()。
(A) 变压器 (B) 电容器 (C) 电阻器 (D) 电感器 (E) 发光二极管
- (4) 下面 () 是半导体器件。
(A) 集成稳压器 (B) 电容器 (C) 双极型三极管 (D) 电感器 (E) 发光二极管

四、问答题

- (1) 电阻有哪几个允许偏差等级?
- (2) 电阻的标称值有哪几个系列?
- (3) 电阻器在选用时考虑哪些问题?
- (4) 电容有哪几个允许偏差等级?
- (5) 电容器主要有哪些参数?
- (6) 电感器有哪些类别?
- (7) 电感器的主要参数有哪些?
- (8) 变压器主要有哪些参数?
- (9) 二极管的主要参数有哪些?
- (10) MOSFET 的主要参数有哪些?
- (11) 什么叫压电效应?

五、采用学科思维导图归纳总结本章的内容

第4章 习题

一、填空题

- (1) 螺母旋具有两种，一种适用于_____的螺母，一种适用于_____的螺母。
- (2) 剥线钳主要用于剥削直径在_____mm 以下的塑料和橡胶绝缘导线的绝缘层。
- (3) 用于切断较小的导线、金属丝，夹持小螺钉、垫圈，并可以将导线断头弯曲成型，可以在狭小空间中操作的工具是_____。
- (4) 老虎钳有_____、_____、_____、_____四个工具口。
- (5) 需要在刚体上加工一个螺纹，应该用_____工具。
- (6) 电烙铁储热部分是_____。
- (7) 烙铁到鼻子的距离应以不小于_____cm 为宜。
- (8) 为了提高烙铁头的效率，需要采用_____传递热量。
- (9) 对于指针式万用表，_____插孔是电流流入仪表的接口，而_____插孔则是电流流出仪表的接口。
- (10) 测量设备或线路的绝缘电阻时使用_____，在使用过程中，要防止_____。
- (11) 示波器可分为_____示波器与_____示波器。
- (12) 输入非隔离示波器的电源插孔中的地是与_____相连的。
- (13) 示波器显示的方波信号不好，可以采用_____功能进行校正。
- (14) 现需要测试一下墙壁中的 AC220V 电是否通，应该用_____。
- (15) LCR 电桥可以测量_____、_____、_____。

二、实际感知与操作

- (1) 课外找有万用表的实验室，对照操作学习一下万用表的基本使用方法并进行总结。
- (1) 课外找有示波器的实验室，对照操作学习一下示波器的基本使用方法并进行总结。
- (2) 课外找有信号发生器的实验室，对照操作学习一下信号发生器的基本使用方法并进行总结。
- (3) 课外找有 LCR 电桥的地方，对照操作学习一下 LCR 电桥的基本使用方法并进行总结。

三、回答题

- (1) 口述常用的钳口工具有哪些？它们的作用分别是什么？
- (2) 锡焊有哪几种拆焊方法？
- (3) 电烙铁在使用过程中应注意哪些问题？
- (4) 什么是“虚焊”、“夹生焊”？造成原因分别是什么？
- (5) 根据示波器的基本原理归纳示波器有哪些功能？
- (6) 示波器中，什么是 DC 耦合测量，什么是 AC 耦合测量？

四、采用学科思维导图归纳总结本章的内容

第5章 习题

一、填空

- (1) 电力系统是由_____、_____、各种电压等级的输电线路和广大用户的用电设备组成的统一整体。
- (2) 在我国，配电系统可划分为_____、中压配电系统和低压配电系统三部分。
- (3) 按照输送电流的性质，输电分为_____和_____。
- (4) 配电交流电压不超过_____、频率不超过_____、直流不超过_____称低压配电线路。
- (5) 输电线路通常采用高压输送电能，有 35kV、110kV、220kV、330kV、500kV、750kV、1000kV 等不同的高压输电方式，目的是_____。
- (6) 低压配电的基本结构有_____和_____。
- (7) 正弦交流电的三要素是_____、_____和_____。
- (8) 正弦交流电流的有效值是 20A，则该电流的最大值是_____。
- (9) 已知某方波交流电的幅值为 5V，频率是 50Hz，占空比为 50%，则其有效值是_____。
- (10) 纯电阻电路的功率因数是_____。
- (11) 三相正弦交流电中，线电压与相电压同频，且超前相电压_____，线电压幅值为相电压幅值的_____倍。
- (12) 三相对称正弦供电系统有功功率为_____。
- (13) 万用表测量交流电时显示的是_____。
- (14) 配电系统中，规定的颜色为 A 相线：_____；B 相线：_____；C 相线：_____；零线：_____；地线 PE：_____。
- (15) 直流稳压电源可以分为_____、_____和_____这三种。
- (16) 单个普通二极管可以实现_____波整流，而桥式整流需要使用_____个整流二极管，属_____波整流。
- (17) 集成稳压器 7905 稳压值是_____。
- (18) 线性直流稳压电源常采用一大一小两个电容滤波，大电容比较适合于滤除_____频干扰噪声。
- (19) 电磁干扰三要素：_____、_____和_____。
- (20) 电磁干扰有_____和_____两种。
- (21) 电子产品在一定的电磁干扰作用下仍可稳定工作，为得到用户的认可，具备批量生产能力，需要进行_____认证。
- (22) 触电的实质是_____。触电包含_____和_____两种伤害。
- (23) 电击对人体的危害程度，主要取决于通过人体电流的_____和通电_____。
- (24) 注意在高度危险的场合，安全电流取_____。

二、单项选择题

- (1) 下面不是一次能源的是 ()。
(A) 风能 (B) 电力 (C) 核能 (D) 海洋能 (E) 天然气
- (2) 下面最方便传输与储存的能源是 ()。
(A) 风能 (B) 电力 (C) 核能 (D) 海洋能 (E) 天然气
- (3) 下面关于有功与无功的说法正确的是 ()。
(A) 三相对称电路中，三相电源与负载间不存在无功交换，三相负载的无功只在相间交换。
(B) 三相对称正弦供电系统有功功率就是瞬时有功功率，且是与频率及时间无关的恒定值。
(C) 三相对称正弦供电系统相间交换无功功率为与频率及时间无关的恒定值。

- (D) 三相非对称正弦供电系统交流电瞬时功率是恒定值。
- (4) 旋转矢量法只适用于 () 的正弦交流电的加减。
- (A) 相同初相 (B) 不同初相 (C) 相同频率 (D) 不同频率
- (5) 安装灯头时 ()。
- (A) 开关必须安装在火线上 (B) 灯螺纹必须安装在火线上
- (C) 不做明确要求 (D) 灯口内中心的弹簧片必须安装在零线上
- (6) 电气设备发生火灾时, 应首先 ()。
- (A) 使用不导电灭火器进行扑救 (B) 断开总开关 (C) 用水灭火 (D) 断开隔离开关
- (7) 在 () 上严禁通过工作电流, 且严禁断线。
- (A) N 线 (B) PE 线 (C) 火线 (D) 相线
- (8) IEC(国际电工委员会)制定的标准规定: 安全电压的上限值为 () V。
- (A) 3 (B) 25 (C) 36 (D) 50
- (9) 保护接零适合于 () 系统。
- (A) IT (B) TN (C) TT (D) TI
- (10) 防雷装置中的接地装置作用是 ()
- (A) 使大地成零电位 (B) 防止设备爆炸 (C) 向大地泄放雷电流 (D) 防止人身触电
- (11) 污闪事故是由于 () 引起的。
- (A) 电线短路 (B) 电线表面绝缘破损 (C) 绝缘子表面脏污 (D) 电杆表面脏污
- (12) 一般情况下, 两相触电比单相触电后果 ()。
- (A) 严重得多 (B) 一样严重 (C) 轻微的多 (D) 稍微轻些
- (13) 引起绝缘电气性能过早恶化的原因主要是 ()。
- (A) 绝缘材料与其工作条件不相适应 (B) 环境温度过低
- (C) 人为破坏 (D) 导线过粗
- (14) 如隔离回路带有多台用电设备, 则多台设备的金属外壳应采取 ()。
- (A) 电气隔离 (B) 等电位连接 (C) 保护接地 (D) 保护接零
- (15) 当电气设备的绝缘老化变质后, 即可引起 ()。
- (A) 开路 (B) 短路 (C) 过载 (D) 过压
- (16) 防雷接地装置的接地电阻一般应 ()。
- (A) 大于 10Ω (B) 不大于 30Ω (C) 小于 1Ω (D) 不大于 10Ω
- (17) 电气隔离安全的实质是 ()。
- (A) 将电压降低到安全电压 (B) 将导线绝缘起来
- (C) 将不接地的电网转换成接地电网 (D) 将接地电网转换成不接地的电网
- (18) IT 系统是指 () 的三相三线制低压配电系统。
- (A) 电源中性点接地, 电气设备的金属外壳也接地
- (B) 电源中性点不接地, 电气设备的金属外壳直接接地
- (C) 电源中性点接地, 电气设备的金属外壳不接地
- (D) 电源中性点不接地, 电气设备的金属外壳也不接地
- (19) 在接零保护装置的施工中, 一定要注意 ()。
- (A) 在 PE 线上安装熔断器 (B) 在 PE 线上安装单极开关
- (C) 在 PE 线上安装熔断器和单极开关 (D) 严禁在 PE 线上安装熔断器和单极开关
- (20) 带电灭火时不得使用 () 灭火器。
- (A) 干粉 (B) 二氧化碳 (C) 泡沫 (D) 1211(CF_2ClBr)
- (21) 汽车油槽车上加的金属链条, 其作用是 ()。
- (A) 消除静电 (B) 降低温度 (C) 提高温度 (D) 降低湿度

(22) 心肺复苏时胸外按压与通气的比率为 ()。

(A) 30: 2 (B) 15: 2 (C) 30: 1 (D) 15: 1

(23) 关于中性线说法正确的是 ()。

(A) 在高压输电系统中也需要中性线 (B) 只有在低压系统中才有中性线

(C) 采用漏电保护器时中性线不必要穿过电流互感器 (D) 中性线上一定有电流

三、多项选择题

(1) “三无”假冒产品指 ()。

(A) 无生产日期 (B) 无质量合格证 (C) 无生产厂家 (D) 无认证标志

(2) 下面关于电能质量的说法中正确的是 ()

(A) 应该尽量提高线路的功率因数, 必要时进行无功补偿

(B) 电网频率、电压偏差和三相电压不平衡是主要的电能质量指标

(C) 电压波形不是完美的正弦波, 说明电网中存在谐波

(D) 我国的电网频率正常情况下为 $50\pm 0.2\text{Hz}$, 根据容量可放宽至 $50\pm 1.0\text{Hz}$

(3) 以下关于用电安全的说法中正确的是 ()

(A) 使用验电笔检测火线时, 不能用手碰触笔尾的金属帽

(B) 灯具的开关必须接在火线上

(C) 使用万用表测量电器的绝缘性能

(D) 接地保护方式中, TN-S 系统的安全性要高于 TN-C 系统

(4) 三相四线制电路中采用漏电保护时, () 应穿过零序电流互感器。

(A) 零线 (B) L1 相线 (C) L2 相线 (D) L3 相线 (E) 地线

四、问答题

(1) 简述交流电的几种表示方法。

(2) 画出三相四线制配电结构图。

(3) 什么是电磁干扰? 有哪两种? 分别指什么?

(4) 什么是电磁兼容? 它的包含哪两个方面的要求? 电磁兼容设计一般包含哪些方面的内容?

(5) 为了防止触电应该“四检查”, 再接通。什么是四检查?

(6) 口述心肺复苏术。

(7) 什么叫功率因数? 电路的功率因数由什么决定?

(8) 为什么远距离输电要采用高电压?

(9) 照明开关为何必须接在火线上?

(10) 在同一供电系统中为什么不能同时采用保护接地和保护接零?

(11) 为什么在 TN-C-S 系统中要求 PEN 进线先联接 PE 母线, 并作接地, 再联接 N 母线?

五、分析题

(1) 线性直流稳压电源的结构如下图所示, 请分析回答下面的问题:



P5-1-1 线性直流稳压电源的结构示意图

①若变压器的变比为 22: 1, 当电源为 AC 220V 时,

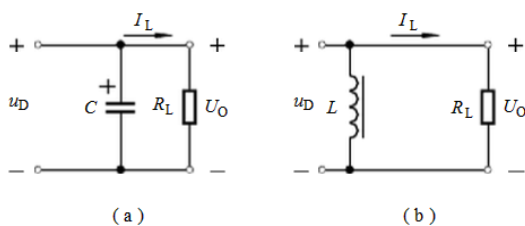
a. 若整流电路为半波整流, 通过计算求其输出的电压平均值为多少 V?

b. 若整流电路为桥式整流时, 通过计算求其输出的电压平均值为多少 V? 。

②请在图上概略画出桥式整流电路、滤波电路、稳定电路输出的波形。

③画出桥式整流电路的原理图，并分析其工作原理。

④以下两个图当中，哪个可以作为滤波电路？简述理由。



P5-1-1 线性直流稳压电源的结构示意图

⑤若稳压电路采用 LM317 集成稳压器，且要求输出电压可调，请画出其电路原理图并解释其工作原理。

⑥负载电阻越小，则电源的输出功率越，输出电压离额定电压越。

六、计算题

(1) 已知 $U = 300\text{V}$ ， $I = 0.2\text{A}$ ，电压与电流的相位差为 -30° ，求电源发出的有功功率、无功功率、视在功率和电路的功率因数。

(2) 把一个 100Ω 的电阻元件接到频率为 50Hz ，电压有效值为 10V 的正弦电源上，问电流是多少？如保持电压有效值不变，而电源频率改变为 5000Hz ，这时电流将为多少？ ☐

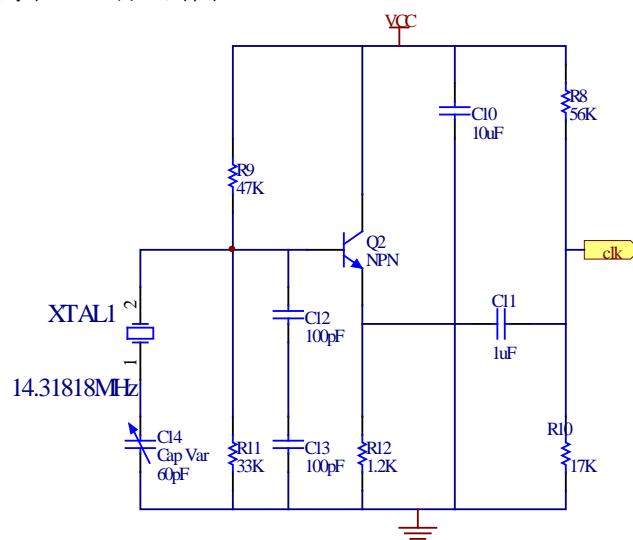
七、讨论题

(1) 讨论配电系统的三种间接防护的含义。

(2) 讨论元件电阻、电容、电感的瞬时功率、有功功率、无功功率、视在功率，看看能得出什么结果？

八、采用学科思维导图归纳总结本章内容

④将 PCB 图按实际尺寸在 A4 纸上出图。



P1-3 振荡电路图

二、采用学科思维导图归纳总结本章内容

第7章 习题

一、填空题

- (1) 工作电压低于交流_____或者直流_____以下的各种电器称为低压电器。
- (2) 电磁式电器主要由_____、_____和_____三个部分组成。
- (3) 继电特性的最大特点是动作点附近有一_____, 便于控制电器可靠工作。
- (4) 当线圈未通电时触头断开, 线圈通电后触头闭合的触头称为_____触点。
- (5) 触点的接触形式有_____、_____和_____三种。
- (6) 当用开关电器断开电流时, 如果电路电压不低于_____, 电流不小于_____, 电器的触头间便会产生电弧。
- (7) 刀开关主要用于_____。
- (8) 中央手柄式刀开关主要用于变电站, 不切断负载电流, 需要切断一定负载电流时, 必须是_____的刀开关。
- (9) 低压断路器所具备的多种保护功能都是以_____的形式来实现的。
- (10) 三位置断路器在脱扣位置时的重新合闸方法为_____。
- (11) 目前国内外漏电保护器是_____型的。
- (12) 欠电流继电器的吸引电流为线圈额定电流的_____, 释放电流为额定电流的_____。
- (13) 熔断器通过的电流越大, 熔断时间_____。
- (14) 时间继电器按延时方式分通电延时型和_____两种。
- (15) 根据实际需要电压继电器可分过电压继电器和_____继电器两类。
- (16) 三相异步电动机是 Y 接法, 当线路发生一相断电时, 另外两相电流便_____。
- (17) 三相异步电动机 Δ 接法必须采用_____的热继电器
- (18) 变流器是实现电能的_____, _____、_____和_____变换的装置。
- (19) 电力电子器件的主要作用是_____。
- (20) 电力电子器件按控制信号类型可分为_____型和_____型两类。
- (21) 晶闸管是_____半导体结构, 它有三个极: _____、_____和_____。
- (22) IGBT 是三端器件, 具有_____、_____和_____。
- (23) 电动机的作用是_____。
- (24) 交流电机按运行速度与电源频率的关系又可分为_____和_____两大类。
- (25) 三相异步电动机主要由两大部分组成: _____和_____。
- (26) 三相异步电动机根据其构造上的不同可分为两种: _____和_____三相异步电动机。
- (27) 三相异步电动机 $p=3$, 电源 $f_1=50\text{Hz}$, 电机额定转速 $n=1000\text{r/min}$, 转子感应产生的电流频率为_____。
- (28) 笼型异步电动机有两种接法, 分别是_____和_____。
- (29) 三相交流同步电机根据旋转磁极结构中磁极的形状不同可分为_____和_____两种形式。
- (30) 三相交流同步电机的运行特点是_____。
- (31) 直流电动机具有良好的_____和_____。
- (32) 有刷直流电机采用的是机械换向方式, 即_____。
- (33) 步进电动机是一种将电脉冲转化成角位移的执行机构。当步进驱动器接收到一个_____, 它就驱动步进电动机按设定的方向转到一个_____。
- (34) 电器的绝缘性能是指_____。
- (35) FN5-10R/400 型负荷开关的额定电流是_____。

- (36) GIS 是气体绝缘全封闭组合电器, 主要含____、____、____、____、____等一次设备。
- (37) 步进电机在非过载下, 转速、位置只取决于____和____, 而不受负载变化的影响。
- (38) 在高性能的伺服系统中大多采用____伺服电动机。
- (39) 低压电器基本结构是____、____和灭弧装置。
- (40) 在交流接触器的铁心上一定要安装, 目的是____。
- (41) 直流电动机的调速方法有: ____、____、____。
- (42) 用 Y- Δ 降压起动时, 起动电流为直接用 Δ 接法起动时的____, 所以对降低起动电流很有效, 由于电机功率与电流成正比, 所以启动转矩也只有直接用 Δ 接法启动时的____, 故只适用于启动____。
- (43) 反接制动时, 当电机接近于时____, 应及时防止____。
- (44) 伺服电动机为了防止“反转”现象的发生, 采用的____方法。
- (45) 熔断器又叫保险丝, 用于电路的____保护, 使用时应____接在电路中。
- (46) 电磁制动是使电动机产生一个与旋转方向____的方法实现的
- (47) 行程开关也称____开关, 可将____信号转化为电信号, 通过控制其它电器来控制运动部分的行程大小、运动方向或进行限位保护。
- (48) 伺服电机又称____电机, 在自动控制系统中作为____元件。它将输入的电压信号变换成转矩和速度输出, 以驱动控制对象。
- (49) 速度继电器是用来反映变化的自动电器。动作转速一般不低于 300r/min, 复位转速约在____。
- (50) 刀开关安装时, 手柄要向____装, 不得____装或____装, 否则手柄可能因动下落而引起____, 造成人身和设备安全事故。接线时, 电源线接在____端, ____端接用电器, 这样拉闸后刀片与电源隔离, 用电器件不带电, 保证安全。

二、单项选择题

- (1) 下面 () 接触形式通过的电流最小。
- (A) 点接触 (B) 面接触 (C) 线接触
- (2) 漏电保护装置额定不动作电流不得低于额定动作电流的 ()
- (A) 50% (B) 40% (C) 30% (D) 10%
- (3) 若接触器用于频繁动作的场合, 选择额定电压应是负载回路额定电压的 () 倍左右。
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- (4) 熔断器的保护特性又称为 ()。
- (A) 灭弧特性 (B) 安秒特性 (C) 时间性
- (5) 某电动机需要频繁启动, 其额定电流为 4A, 则熔断体的额定电流应选择 ()。
- (A) 4A (B) 8A (C) 12.5A (D) 2A
- (6) 速度继电器的作用是 ()
- (A) 限制运行速度用 (B) 测量运行速度用
- (C) 电动机反接制动用 (D) 控制电动机转向用
- (7) 功率小于 () 的电动机控制电路可用 HK 系列刀开关直接操作。
- (A) 4KW (B) 5.5KW (C) 7.5KW (D) 15KW
- (8) 由 4.5KW、5KW、7KW 3 台三相笼型感应电动机组成的电气设备中, 总熔断器选择额定电流 () 的熔体。
- (A) 30A (B) 50A (C) 70A (D) 15A
- (9) 安装漏电保护器时, () 线应穿过保护器的零序电流互感器。
- (A) N (B) PEN (C) PE (D) 接地
- (10) 对于频繁启动的异步电动机, 应当选用的控制电器是 ()。
- (A) 铁壳开关 (B) 低压断路器 (C) 接触器 (D) 转换开关

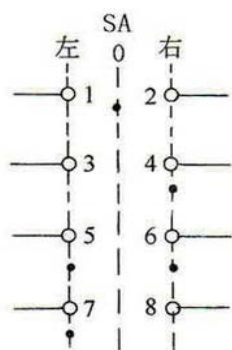
- (11) 若三相交流鼠笼异步电动机的定子始端相差 20° 空间角, 即每相绕组有均匀安排在空间的串联的 6 个线圈组成, 则该电机旋转磁场具有的极对数为 ()。
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
- (12) 无选择性切断电路的保护电器一般用于 () 的负荷。
- (A) 重要 (B) 供电可靠性要求高 (C) 供电连续性要求高 (D) 不重要
- (13) 无填料封闭管式熔断器属于 () 熔断器。
- (A) 开启式 (B) 防护式 (C) 封闭式 (D) 纤维管式
- (14) 接触器的通断能力应当是 ()。
- (A) 能切断和通过短路电流 (B) 不能切断和通过短路电流
- (C) 不能切断短路电流, 能通过短路电流 (D) 能切断短路电流, 不能通过短路电流
- (15) 低压断路器的失压脱扣器的动作电压一般为 () 的额定电压。
- (A) 10%~20% (B) 20%~30% (C) 40%~75% (D) 80%~90%
- (16) 一般场所下使用的剩余电流保护装置, 作为人身直接接触电保护时, 应选用额定漏电动作电流和额定漏电动作时间分别为: ()
- (A) 50mA、0.2s (B) 50mA、0.1s (C) 30mA、0.2s (D) 30mA、0.1s
- (17) 低压断路器的瞬时动作电磁式过电流脱扣器的作用是 ()
- (A) 短路保护 (B) 过载保护 (C) 漏电保护 (D) 缺相保护
- (18) 刀开关正确的安装方位在合闸后操作手柄向 ()
- (A) 上 (B) 下 (C) 左 (D) 右
- (19) 低压断路器的热脱扣器的作用是 ()
- (A) 短路保护 (B) 过载保护 (C) 漏电保护 (D) 缺相保护
- (20) 热继电器的动作时间随着电流的增大而 ()
- (A) 急剧延长 (B) 缓慢延长 (C) 缩短 (D) 保持不变
- (21) 漏电保护装置的额定不动作电流不得低于额定动作电流的 ()
- (A) 25% (B) 50% (C) 75% (D) 100%
- (22) 用低压刀开关控制笼型异步电动机时, 开关额定电流不应小于电动机额定电流的 () 倍。
- (A) 1.5 (B) 2 (C) 2.5 (D) 3
- (23) 交流接触器本身可兼作 () 保护。
- (A) 缺相 (B) 失压 (C) 短路 (D) 过载
- (24) 行程开关属于 () 电器。
- (A) 主令 (B) 开关 (C) 保护 (D) 控制
- (25) 用交流接触器控制一台连续运行的三相异步电动机时, 接触器的额定电流应为电动机额定电流的 () 倍。
- (A) 1.1-1.4 (B) 1.4~1.5 (C) 1.5-2.5 (D) 2.5-3.5
- (26) 与热继电器相比, 熔断器的动作延时 ()。
- (A) 短得多 (B) 差不多 (C) 长一些 (D) 长得多
- (27) 交流接触器的线圈电压过高将导致 ()。
- (A) 线圈电流显著增加 (B) 线圈电流显著减少 (C) 触点电流显著增加 (D) 触点电流显著减少
- (28) 刀开关与断路器串联安装使用时, 拉闸顺序是 ()。
- (A) 先断开刀开关后断开断路器 (B) 先断开断路器后断开刀开关
- (C) 同时断开断路器和刀开关 (D) 无先后顺序要求
- (29) 用接触器控制一台 10kW 三相异步电动机时, 宜选用额定电流 () A 的交流接触器。
- (A) 10 (B) 20 (C) 40 (D) 100
- (30) 热继电器主要作用起 () 作用。

- (A) 过载保护 (B) 失压保护 (C) 欠压保护 (D) 短路保护
- (31) 低压断路器热脱扣器的整定电流应 () 所控制负载的额定电流。
(A) 大于 (B) 小于 (C) 等于 (D) 远大于
- (32) 下面的器件是电压控制型器件的是 ()。
(A) 电力双极型晶体管 (B) 半控型晶闸管 (C) 静电感应晶体管 (D) 门极可关断晶闸管
- (33) 下面的器件是电流控制型器件的是 ()。
(A) 电力场效应晶体管 (B) 半控型晶闸管 (C) 静电感应晶体管 (D) 绝缘双极型晶体管
- (34) 下面关于高压负荷开关、断路器、隔离开关说法正确的是 ()。
(A) 三者的作用几乎一样，只是外观不一样
(B) 负荷开关可以分断一定容量负荷电流，而且具有一定的灭弧能力
(C) 隔离开关可以分断大容量的负荷电流
(D) 断路器只用于开闭所或配电变压器分断小容量的负荷电流
- (35) 教室的风扇用的电机是 ()。
(A) 单相异步电机 (B) 直流电机
(C) 三相异步电机 (D) 三相同步电机
- (36) 磁浮列车采用的电机是 ()。
(A) 直线电机 (B) 直流电机 (C) 旋转电机
- (37) 一般隔离开关没有灭弧装置，不允许它 () 分、合闸操作。
(A) 空载时进行 (B) 母线切换 (C) 带负荷进行 (D) 带电压时进行
- (38) 交流电路中，电弧电流瞬时过零时电弧将消失，此后若触头间 ()，电弧将彻底熄灭。
(A) 恢复电压 > 介质击穿电压 (B) 恢复电压 = 介质击穿电压
(C) 恢复电压 < 介质击穿电压 (D) 以上答案皆不对
- (39) 转子可以串电阻的是 ()。
(A) 绕线型异步电机 (B) 鼠笼型异步电机 (C) 永磁同步电机 (D) 直流电机

三、多项选择题

- (1) 下面 () 熔断器具有切断故障电路的作用。
(A) 插入式熔断器 (B) 螺旋式熔断器 (C) 封闭管式熔断器 (D) 自复式熔断器
- (2) 以下属于低压开关电器的是 ()
(A) 负荷开关 (B) 自动空气开关 (C) 真空断路器 (D) 漏电保护开关
- (3) 下面关于断路器的选择说法正确的是 ()
(A) 额定电流、额定电压等于或大于线路或设备额定电流、额定电压。
(B) 通断能力等于或大于线路中可能出现的最大短路电流。
(C) 欠压脱扣器额定电压等于线路额定电压。
(D) 分励脱扣器额定电压等于控制电源电压。
(E) 过电流脱扣器的额定电流大于或等于最大负载电流。
- (4) 三相异步电机实现反转的方法是 ()。
(A) A、C 相调换 (B) 全调换 (C) A、B 相调换 (D) B、C 相调换
- (5) 常用低压保护电器为 ()
(A) 刀开关 (B) 熔断器 (C) 接触器 (D) 热继电器
- (6) 下面关于熔断器的说法错误的是 ()
(A) 当负载电流达到熔断器熔体的额定电流时，熔体将立即熔断，从而起到过载保护的作用。
(B) 熔断器的熔断电流即其额定电流。
(C) 熔断器的额定电流和熔体额定电流是同一概念。
(D) 熔断器更换熔体时应停电操作，严禁带负荷更换熔体。

- (7) 下面关于热继电器的说法正确的是 ()
- (A) 热继电器的额定电流与热元件的额定电流必定是相同的。
- (B) 热元件的额定电流通常可按负荷电流的 1.1—1.5 倍之间选择, 并据此确定热继电器的标称规格。
- (C) 热继电器的动作电流一般可在热元件额定电流的 60%—100% 的范围内调节。
- (D) 热继电器只要按照负载额定电流选择整定值, 就能起到短路保护的作用。
- (E) 热继电器动作后, 一般在 5min 内实现自动复位。如手动复位, 可在 2min 后按复位键完成。
- (F) 热继电器和热脱扣器的热容量较大, 动作不快, 不宜用于短路保护。
- (8) 选用交流接触器应全面考虑 () 的要求。
- (A) 额定电流 (B) 额定电压 (C) 辅助接点数量 (D) 吸引线圈电压
- (9) 下面关于低压电器的说法错误的是 ()。
- (A) 电磁式电器主触头用于主电路, 允许通过较大电流
- (B) 电磁式电器电磁机构主要作用是将电磁能转化成机械能, 完成接通与分断电路
- (C) 低压电器全部是起控制作用的电器, 可以完成弱电对强电的控制
- (D) 继电器与接触器间的区别之一是, 前者一般用于小电流电路, 后者一般用于大电流电路
- (10) 下图为万能转换开关的位置示意图, 由图可知: 当手柄位于“右”时, () 闭合。



(A) 1-2 (B) 3-4 (C) 5-6 (D) 7-8

- (11) 负荷开关按灭弧方式及灭弧介质分类可分为 () 负荷开关等。
- (A) 油浸式 (B) 产气式 (C) 压气式 (D) 真空 (E) 六氟化硫 (SF_6)
- (12) 高压熔断器按熔管安装方式可分为 ()。
- (A) 插入式 (B) 固定安装式 (C) 跌落式 (D) 户内式
- (13) 隔离开关按每相支柱绝缘子的数目分类可分为 () 等。
- (A) 五柱式 (B) 双柱式 (C) 单柱式 (D) 三柱式
- (14) 在开关电器中, 按吹动电弧的气体流动方向不同, 可分为 () 两种。
- (A) 纵吹 (B) 横吹 (C) 不定向吹动 (D) 定向吹动
- (15) 下面电机的极数正确的是 ()。
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- (16) 在正常情况下, 晶闸管导通的必要同时具备两个条件 ()。
- (A) 晶闸管承受正向电压 (B) 晶闸管承受额定电压
- (C) 加上适当的正向门极电压 (D) 门极加上负压

四、问答题

- 继电器与接触器的区别在哪里?
- 热继电器和熔断器作用有什么不同?
- 接触器哪些常见故障? 又如何排除?
- 电器中常用的灭弧方法有哪些? 总结一下各自的特点。
- 电力系统中高压断路器的作用是什么? 它为什么能开断大电流电路?
- 简述 SF_6 断路器与其它断路器相比所具有的特点。

-
- (7) 阐述高压隔离开关的主要用途。
- (8) 简述晶闸管的伏安特性。
- (9) 简述直流电动机与直流发电机的工作原理。
- (10) 简述三相异步电动机的工作原理。
- (11) 什么叫堵转？它有什么危害？在电动机的工作状态中什么时刻也可以认为是“堵转”？
- (12) 交流电磁线圈误接入直流电源，直流电磁线圈误接入交流电源，会发生什么问题？为什么？线圈电压为 220V 的交流接触器，误接入 380V 交流电源，会发生什么问题？为什么？

五、设计题

- (1) 利用 SCR 设计一个全控型整流电路，说明工作原理。
- (2) 单相电机通常用于风扇、排风、洗衣机等设备中，通过查阅相关资料，画出洗衣机单相电机原理图，说明工作原理。

六、计算题

(1) 某三相异步电动机，定子绕组 Δ 型联结，其额定数据为： $P_{2N}=50\text{kW}$, $n_N=1480\text{r/min}$, $U_N=380\text{V}$, $\eta_N=92.3\%$, $\cos\varphi_N=0.87$, $I_{st}/I_N=7.0$, $T_{st}/T_N=2$, $T_{\max}/T_N=2.1$, 求：

a. 额定电流 I_N ? b. 额定转差率 s_N ? c. 额定转矩 T_N 、最大转矩 T_{\max} 和起动转矩 T_{st} ?

七、采用学科思维导图归纳总结本章内容

第8章 习题

一、填空题

- (1) 机构要素包括_____和_____。能产生一定相对运动的连接是运动副，它的类型决定着机构的运行。
- (2) 执行构件运动形式有_____、_____和_____三种。
- (3) 运动副通常按构件间的接触特性分_____和高副两类。
- (4) 棘轮机构的组成部分有_____、棘爪和机架三部分。
- (5) 常用的平面槽轮机构又有两种类型：一种是_____槽轮机构，另一种是_____槽轮机构。
- (6) 构件是_____的基本单元，而零件是_____的基本单元。
- (7) 凸轮机构从动件的运动规律有等加速运动，等加速等减速运动、摆线运动和_____。

二、单项选择题

- (1) 下面关于机构说法正确的是()。
(A) 不同的机构可以实现不同的运动，也可以实现相同的运动
(B) 同一个机构无论如何改造获得的运动和动力特性都是相同的
(C) 机构中允许有多个机架
(D) 机构中没有运动副也可以产生运动。
- (2) 若组成运动副的两构件间的相对运动是转动，则称这种运动副为()。
(A) 转动副 (B) 移动副 (C) 球面副 (D) 螺旋副
- (3) 机器中各运动单元称为()。
(A) 零件 (B) 部件 (C) 机械 (D) 构件
- (4) 槽轮机构的作用是()。
(A) 将主动件的连续均匀运动转变为从动件的间歇转动
(B) 用于主、从动件间的变速传动
(C) 变等速连续转动为摆动
(D) 用于两轴间的匀速传动
- (5) 自行车必须用力向前蹬脚踏板才能向前行驶，是因为用了()机构。
(A) 双曲柄机构 (B) 双摇杆机构 (C) 棘轮机构 (D) 槽轮机构

三、多项选择题

- (1) 机构的运动取决于()。
(A) 运动副的类型 (B) 运动副的位置 (C) 构件的形状
- (2) 成为运动副的三个条件是()。
(A) 两个构件 (B) 直接接触 (C) 相对运动 (D) 绝对运动

四、简答题

- (1) 阐述零件、构件、运动链、机构、机器之间的关系。
- (2) 带轮、链轮、齿轮各有什么特点？
- (3) 蜗轮蜗杆、螺旋机构各有什么特点？

五、采用学科思维导图归纳总结本章内容

第9章 习题

一、填空题

- (1) 液压传动是以_____为传动介质；利用液体的_____来传递运动和动力。
- (2) 液压传动装置由_____、_____、_____、_____和_____五部分组成，其中_____和执_____为能量转换装置。
- (3) 溢流阀能使其_____压力保持恒定，减压阀能使其_____压力保持恒定。
- (4) 液压马达的容积效率是_____输入流量与_____输入流量的比值。
- (5) 调速阀是由_____阀和_____阀串联构成的。
- (6) 液压泵的实际流量比理论流量_____；而液压马达实际流量比理论流量_____。
- (7) 真空度的最大值不会超过_____个大气压。
- (8) 压力继电器是一种能将_____转变为_____的转换装置。
- (9) 采用进油节流的调速系统，当节流阀通流面积调定后，系统负载减小时，液压缸的运动速度_____。
- (10) 液体在管道中存在两种流动状态，_____时粘性力起主导作用，_____时惯性力起主导作用，液体的流动状态可用_____来判断。
- (11) 变量泵的输出流量是_____调节。
- (12) 在气动控制系统中压力阀有_____、_____和_____。
- (13) 气动阀门定位器按_____原理工作。
- (14) 气动逻辑元件按结构形式分为_____、_____和_____。

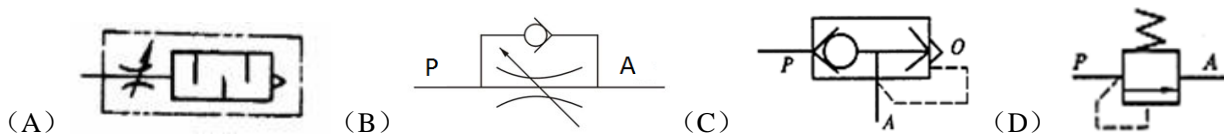
二、单选题

- (1) 将发动机输入的机械能转换为液体的压力能的液压元件是 ()。
(A) 液压泵 (B) 液压马达 (C) 液压缸 (D) 控制阀
- (2) 液压泵的实际流量是 ()。
(A) 泵的理论流量和损失流量之和； (B) 由排量和转速算出的流量；
(C) 泵的理论流量和损失流量的差值； (D) 实际到达执行机构的流量。
- (3) 顺序阀是 () 控制阀。
(A) 流量 (B) 压力 (C) 方向 (D) 速度
- (4) 液压泵的总效率的表达式为 ()，式中 η_v 为泵的容积效率， η_m 为泵的机械效率。
(A) $\eta = \eta_v + \eta_m$ (B) $\eta = \eta_v \cdot \eta_m$ (C) $\eta = \eta_v \times \eta_m$ (D) $\eta = \eta_v / \eta_m$
- (5) 消声器是通过 () 方法降低排气速度，达到降低噪声的目的。
(A) 减小阻尼，减小排气截面积 (B) 减小阻尼，增大排气截面积
(C) 增大阻尼，减小排气截面积 (D) 增大阻尼，增大排气截面积
- (6) 在一个泵驱动单执行元件的液压系统中，采用三位四通换向阀使泵卸荷，应选用 () 型中位机能。
(A) “P”型 (B) “O”型 (C) “Y”型 (D) “H”型
- (7) 自行车打气筒可以看成 ()。
(A) 单级活塞式空压机 (B) 单塞式液压泵 (C) 气缸 (D) 真空吸盘
- (8) 液压内控式顺序阀与外控式顺序阀的区别是 ()。
(A) 内控式的控制阀芯的压力油来自其他油箱，而外控式的控制阀芯的压力油来自进口
(B) 内控式的控制阀芯的压力油来自进口，而外控式的控制阀芯的压力油来自其他油箱
(C) 内控式的控制阀芯的压力油来自出口，而外控式的控制阀芯的压力油来自进口
(D) 内控式的控制阀芯的压力油来自进口，而外控式的控制阀芯的压力油来自出口
- (9) 当控制阀的开口一定，阀的进、出口压力相等时，通过节流阀的流量为 ()；

- (A) 0 (B) 某调定值 (C) 某变值 (D) 无法判断
- (10) 当控制阀的开口一定, 阀的进、出口压力相等时, 通过调速阀的流量为 ()。
- (A) 0 (B) 某调定值 (C) 某变值 (D) 无法判断
- (11) 有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀串联在液压泵的出口, 泵的出口压力为 ()。
- (A) 5MPa (B) 10MPa (C) 15MPa (D) 20MPa
- (12) 有两个调整压力分别为 5MPa 和 10MPa 的溢流阀并联在液压泵的出口, 泵的出口压力为 ()。
- (A) 5MPa (B) 10MPa (C) 15MPa (D) 20MPa
- (13) 换向阀属于 ()。
- (A) 动力元件 (B) 执行元件 (C) 控制元件 (D) 辅助元件
- (14) () 在常态位时, 阀口是常闭的, 进、出油口不通
- (A) 压力继电器 (B) 顺序阀 (C) 节流阀 (D) 减压阀
- (15) 为保证负载变化时, 节流阀的前后压力差不变, 即通过节流阀的流量基本不变, 往往将节流阀与 () 串联组成调速阀。
- (A) 差压式溢流阀 (B) 顺序阀 (C) 定差减压阀 (D) 定比减压阀
- (16) () 逻辑元件可以对压力进行恢复。
- (A) 与门 (B) 禁门 (C) 或门 (D) 是门
- (17) () 当作背压阀使用效果最好。
- (A) 节流阀 (B) 调速阀 (C) 顺序阀 (D) 单向阀 (E) 溢流阀

三、多选题

- (1) 翻斗车的翻斗运动要靠 () 实现。
- (A) 摆动式泵 (B) 活塞式液压缸 (C) 摆动式液压缸 (D) 液压马达
- (2) 在定量泵节流调速阀回路中, 调速阀可以安放在回路的 ()。
- (A) 进油路 (B) 回油路 (C) 旁油路
- (3) 在液压传动中, 工作液体起 () 作用。
- (A) 升温 (B) 传递动力 (C) 传递速度 (D) 润滑液压元件 (E) 冷却
- (4) 在液压传动中最重要的两个参数是 ()。
- (A) 压力 (B) 负载 (C) 速度 (D) 流量
- (5) 下面的符号是气动流量控制的是 ()。



- (6) 可以作为背压阀使用的是 ()。
- (A) 节流阀 (B) 调速阀 (C) 顺序阀 (D) 单向阀 (E) 溢流阀
- (7) 溢流阀在液压系统中起 () 作用。
- (A) 稳压 (B) 使泵卸荷 (C) 安全保护 (D) 远程调压 (E) 使液压缸回油腔形成背压

四、简答题

- (1) 容积式液压泵正常工作的必要条件是什么?
- (2) 液压节流阀与调速阀的区别是什么?
- (3) 电液伺服阀由哪几部分组成?各部分的作用是什么?
- (4) 构建一个真空系统通常用到哪些部件?

五、分析题

(1) 如图所示定量泵输出流量为恒定值 q_p , 如在泵的出口接一节流阀, 并将阀的开口调节的小一些, 试分析回路中活塞运动的速度 v 和流过截面 P, A, B 三点流量应满足什么样的关系 (活塞两腔的面积为 A_1 和

A_2 ，所有管道的直径 d 相同)。

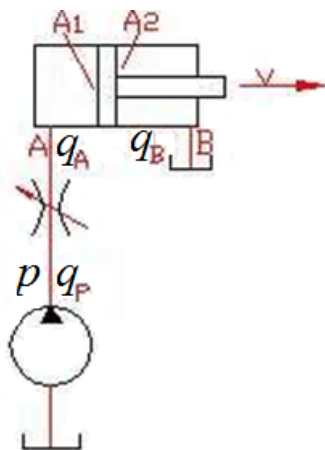


图 P5-1 一个液压系统

(2) 指出下图各标号元件的名称，并分析两幅图中溢流阀各自的作用。

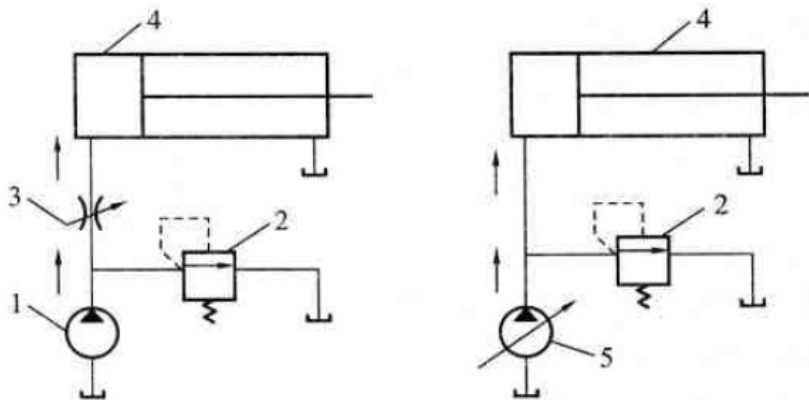


图 P5-2 溢流阀的作用

(3) 如下图所示的双液压泵供油回路，其中 1 为低压大流量泵，2 为高压小流量泵。在虚线框内填入正确元件，连接油路，并简述该油源的工作原理。

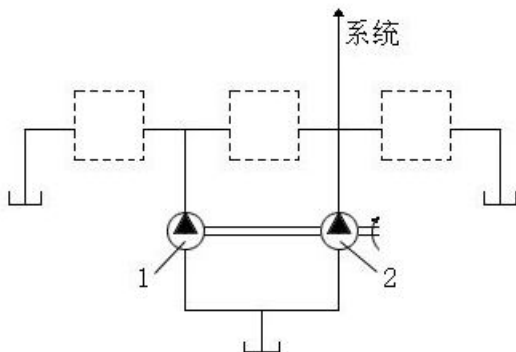


图 P5-3 溢流阀的作用

(4) 查阅闭门器的资料，总结闭门器的功能，分析闭门器各功能的工作原理。

六、计算题

(1) 图P6-1 中，两个液压缸水平放置，活塞 5 用以推动一个工作台，工作台的运动阻力为 F_r 。活塞 1 上施加作用力 F ，缸 2 的孔径为 20mm，缸 4 的孔径为 50mm， $F_r=1962.5\text{N}$ 。计算①当活塞 1 上作用力 $F=314\text{N}$ 时；②当 $F=157\text{N}$ ；③作用力 $F=628\text{N}$ 三种情况下密封容积中液体压力并分析两活塞的运动情况。

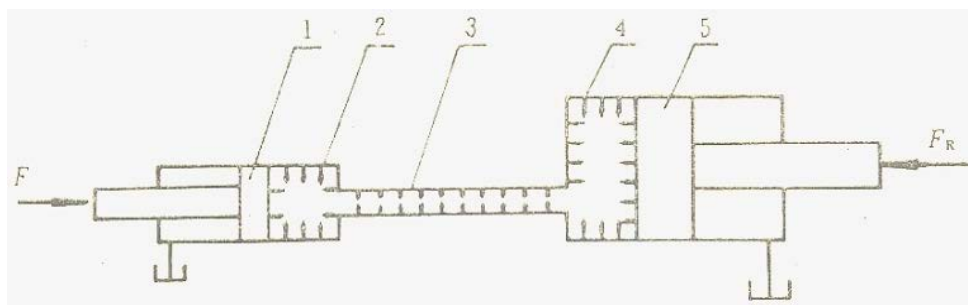


图 P6-1 两个水平放置且连通的液压缸

(2)在图 P6-2 所示的系统中,液压泵的额定压力为 2.5MPa,流量为 10L/min,溢流阀的调定压力为 1.8MPa,两液压缸活塞面积 $A_1=A_2=30\text{cm}^2$, 负载 $F_1=3\text{kN}$, 负载 $F_2=4.5\text{kN}$, 不计各种损失和溢流阀调压偏差,试分析计算: ①液压泵启动后哪个液压缸先动作, 为什么? 速度分别是多少?②各液压缸的输出功率和液压泵的最大输出功率为多少?

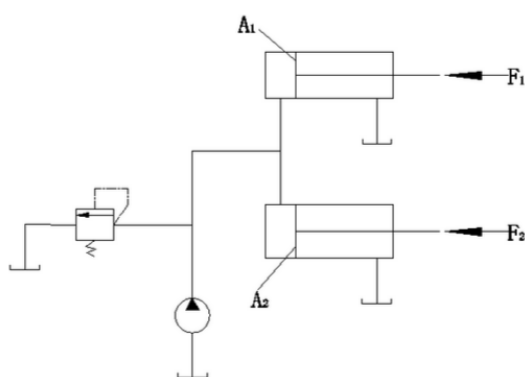


图 P6-2 一个液压系统

(3) 液压马达排量 $V_m=250\text{ml/r}$, 入口压力为 9.8MPa, 出口压力 0.49MPa, 其总效率 $\eta=0.9$, 容积效率 $\eta_v=0.92$, 若输入流量 q_p 为 22 L/min, 求: ①液压马达的输出转矩; ②液压马达的输出转速。

七、采用学科思维导图归纳总结本章内容

第10章 习题

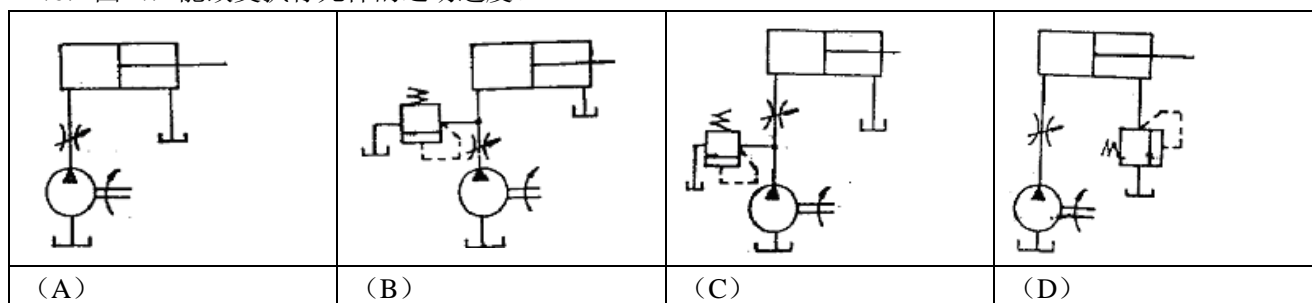
一、填空题

- (1) 电气控制系统通常由____、____、____、____有机连接构成。
- (2) 在主电路中同时采用熔断器和热继电器进行保护，前者针对____进行保护，而后者则对____进行保护。
- (3) 在多地点控制时，多组按钮的连接原则：各地点启动按钮的常开触点____，各停车按钮的常闭触点____。
- (4) 为了使两接触器不能同时工作，只需将两接触器的____触点互相串入对方的线圈电路中即可。
- (5) 电动机的启动电流是额定电流的____倍。
- (6) 异步电动机的降压启动分为五种类型，即____、自耦降压启动、____、延边三角启动和电子式软启动器。
- (7) 用电单位如有独立的变压器时，在电动机启动频繁时，它的容量小于变压器容量的____时允许直接启动。
- (8) 用电单位如没有独立的变压器时，电动机直接启动时所产生的电压降不应超过线路电压的____。
- (9) 能耗制动就是三相异步电动机停车时，在切除三相交流电源的同时，将____接入电动机定子绕组中的任意两个绕组中，产生一个与电动机原来的转矩方向相反的电磁转矩以实现制动。
- (10) 反接制动控制通过改变电动机定子绕组中三相电源的____，产生与转子转动方向相反的制动转矩，从而使电机尽快停车。
- (11) 能耗制动的实现方法一般有____控制、____控制。
- (12) 基本的逻辑关系有三种：____、____、____。
- (13) 在电气控制原理电路图中常用到几种“锁”字电路，如自锁、____以及顺序联锁等。
- (14) 接触器可用于频繁通断电路，又具有____保护作用。
- (15) 电气控制系统图分为____、____、____三类。
- (16) 在液压系统工作中，有时执行元件短时间停止工作，不需要液压系统传递能量，通常的方法是在系统中设置____回路，此时泵的功率几乎为____。
- (17) 对于液压缸直径大于 250mm，工作压力大于 7MPa 的液压系统，为防止液压冲击，必须设置____回路。
- (18) 在减压回路中可使用____来防止主油路压力低于支路时油液倒流。
- (19) 顺序动作的功用在于使几个执行元件严格按预定顺序动作，按其控制方式不同，分为____控制、____控制和____控制三类，
- (20) 限压式变量泵与调速阀组成的定压容积节流调速回路，泵的流量与液压缸的流量____，泵的工作压力____。
- (21) 防止立式或倾斜放置的液压缸和垂直运动部件因自重自行下落，用____回路。
- (22) 当一个真空发生器带动多个真空吸盘，若其中一个吸盘损坏或发生泄漏，所有吸盘的真空度应都会下降，因而必须引入____。
- (23) 当停电或电磁阀发生故障时，气动系统仍可进行工作，需要引入____回路。
- (24) 控制两个气缸以相同的速度移动或在预定的位置同时停止，需采用____回路。

二、单项选择题

- (1) 电机正反转运行中的两接触器必须实现相互间 ()。
(A) 联锁 (B) 自锁 (C) 禁止 (D) 记忆
- (2) 欲使接触器 KM1 断电返回后接触器 KM2 才能断电返回，需要 ()。

- (A) 在 KM1 的停止按钮两端并联 KM2 的常开触点
 (B) 在 KM1 的停止按钮两端并联 KM2 的常闭触点
 (C) 在 KM2 的停止按钮两端并联 KM1 的常开触点
 (D) 在 KM2 的停止按钮两端并联 KM1 的常闭触点
- (3) 欲使接触器 KM1 和接触器 KM2 实现互锁控制, 需要 ()。
 (A) 在 KM1 的线圈回路中串入 KM2 的常开触点
 (B) 在 KM1 的线圈回路中串入 KM2 的常闭触点
 (C) 在两接触器的线圈回路中互相串入对方的常开触点
 (D) 在两接触器的线圈回路中互相串入对方的常闭触点
- (4) 三相异步电机采用能耗制动时, 当切断电源时, 将 ()。
 (A) 转子回路串入电阻 (B) 定子任意两相绕组进行反接
 (C) 转子绕组进行反接 (D) 定子绕组送入直流电
- (5) 电气控制系统原理图绘制要求 ()。
 (A) 所用元件、触头数量最少 (B) 所用元件、触头数量最多 (C) 通电元件最多
- (6) 图 () 能改变执行元件的运动速度。



- (7) 为了使工作部件能够在任意位置上停留, 以及在停止工作时防止在受力的情况下发生移动, 通常采用 ()。
 (A) 锁紧回路 (B) 平衡回路 (C) 调压回路 (D) 卸荷回路
- (8) 在用定量泵和节流阀组成的进、回油节流调整回路中, 若使节流阀起到调速作用, 在液压系统中必须有 ()。
 (A) 与之并联的溢流阀 (B) 与之串联的溢流阀 (C) 是否有溢流阀没关系 (D) 与之并联的阀卸荷
- (9) 在以下几种调速回路中, () 中的溢流阀起稳压作用。
 (A) 定量泵与调速阀进油节流调速回路 (B) 定量泵与旁路型调速阀节流调速回路
 (C) 定量泵与节流阀的旁路节流调速回路 (D) 定量泵和变量马达的闭式调速回路
- (10) 容积调整回路中, () 的调节方式为恒转矩调节。
 (A) 变量泵-变量马达 (B) 变量泵-定量马达 (C) 定量泵-变量马达 (D) 其他
- (11) 容积调整回路中, () 的调节方式为恒功率调节。
 (A) 变量泵-变量马达 (B) 变量泵-定量马达 (C) 定量泵-变量马达 (D) 其他
- (12) 在回油节流调速回路中, 节流阀处于节流调整工况, 系统的泄漏损失和溢流阀调压偏差均忽略不计。当负载 F 增加, 泵的输入功率 ()。
 (A) 基本不变 (B) 变大 (C) 变小 (D) 不能确定
- (13) 在限压式变量泵与调速阀组成的容积调速回路中, 若负载下降, 而调速阀开口不变时, 泵的压力 ()。
 (A) 变大 (B) 变小 (C) 基本不变 (D) 不能确定

三、问答题

- (1) 假设三相异步电动机的额定功率为 15kW, 额定电压为 380V, 额定电流为 11A, 起动电流是额定电流的 6.5 倍, 选择合适的低压电器及线缆构成可以长期工作的继电器-接触器控制系统。
- (2) 什么叫自锁和互锁? 请分别画出自锁和互锁例子图。

- (3) 什么叫失压保护和欠压保护？
- (4) 简述反接制动的基本原理。
- (5) 液压基本回路有哪些？它们的作用分别是什么？
- (6) 气动基本回路有哪些？它们的作用分别是什么？
- (7) 简要说明电气、液压、气动控制系统原理图识图与绘制需要掌握什么？
- (8) SZ-250/160 型注塑机液压系统中，执行元件数量多，压力变化频繁。在完成自动循环时，系统可实现几种压力调整？分别依靠哪些元件切换来实现的？

四、分析题

(1) 下面是具有反接制动电阻的可逆运行制动控制功能的两个电路，分别写出电器运行顺序，分析异同。
 图 P4-1-1 中 KS-1 是正转动合触点，KS-2 是反转动合触点，SB1 是正转启动按钮，SB2 是反转启动按钮，SB3 是停止按钮。图 P4-1-2 中 KS1 是正转动合触点，KS2 是反转动合触点，SB2 是正转启动按钮，SB3 是反转启动按钮，SB1 是停止按钮。

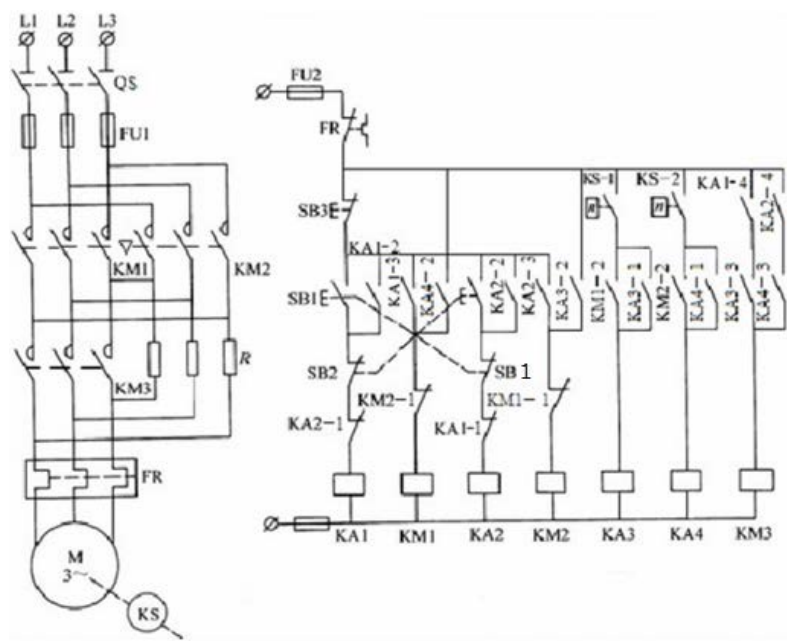


图 P4-1-1 一种反接制动电阻的可逆运行制动控制功能的电路

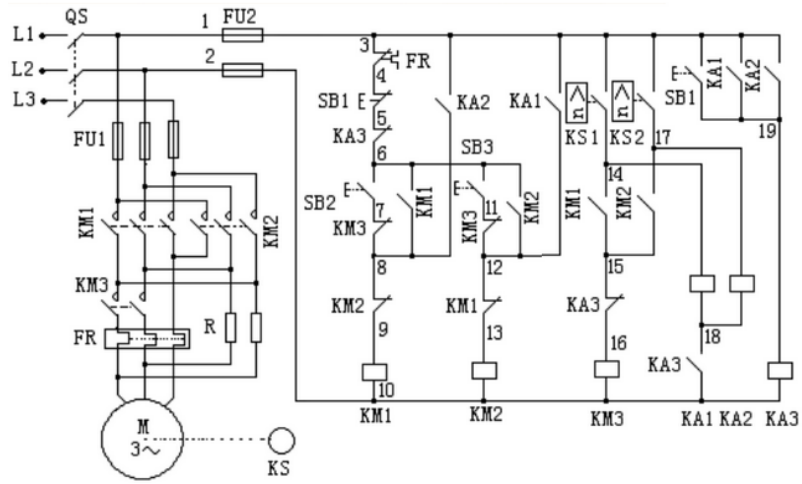


图 P4-1-2 另一种反接制动电阻的可逆运行制动控制功能的电路

(2) 分析图 P4-2 按时间原则设计的可逆能耗制动电路，写出电器运行顺序。用速度继电器代替时间继电器，重新绘制按速度原则设计的可逆能耗制动电路，并写出电器运行顺序。

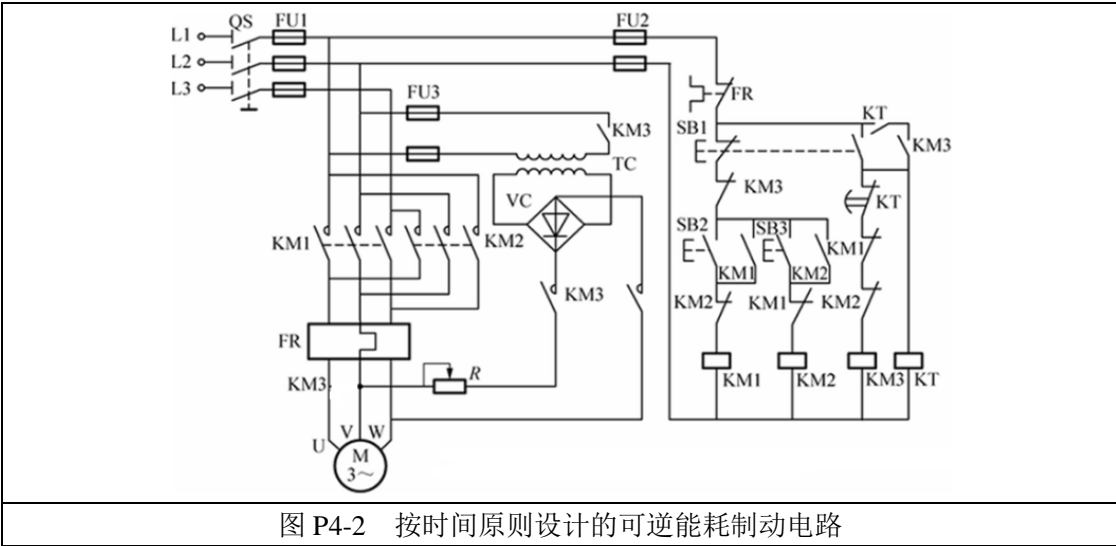


图 P4-2 按时间原则设计的可逆能耗制动电路

- (3) 在液压传动中二级调压回路的阀 2 与阀 4 对换位置，是否仍然可进行二级调压？试分析原因。
- (4) 当执行元件正反向运动需要不同的供油压力时，可采用双向调压回路，如图 P4-4 所示，试分析工作原理。

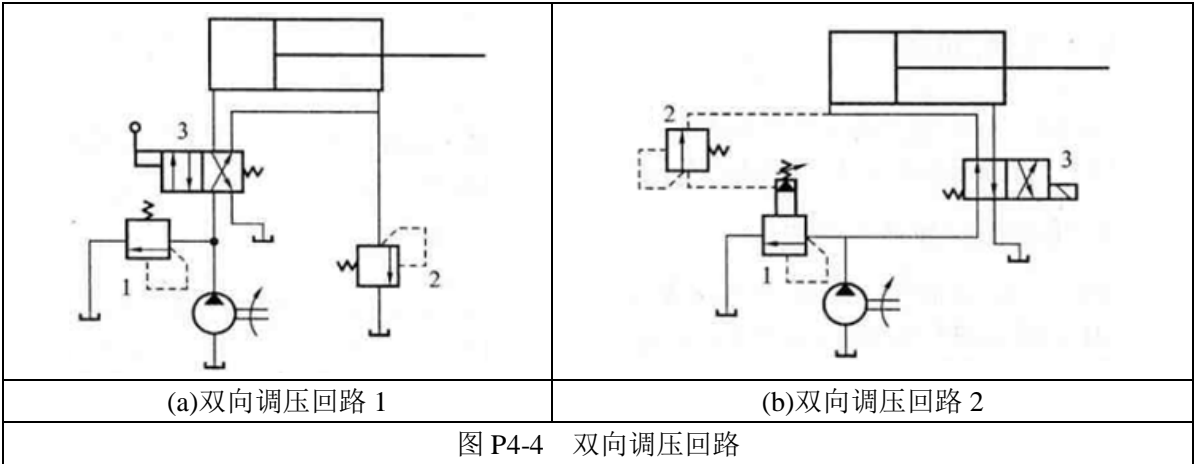


图 P4-4 双向调压回路

- (5) 写出标有序号元件的名称，并分析图 P4-5 保压与泄压的工作原理。

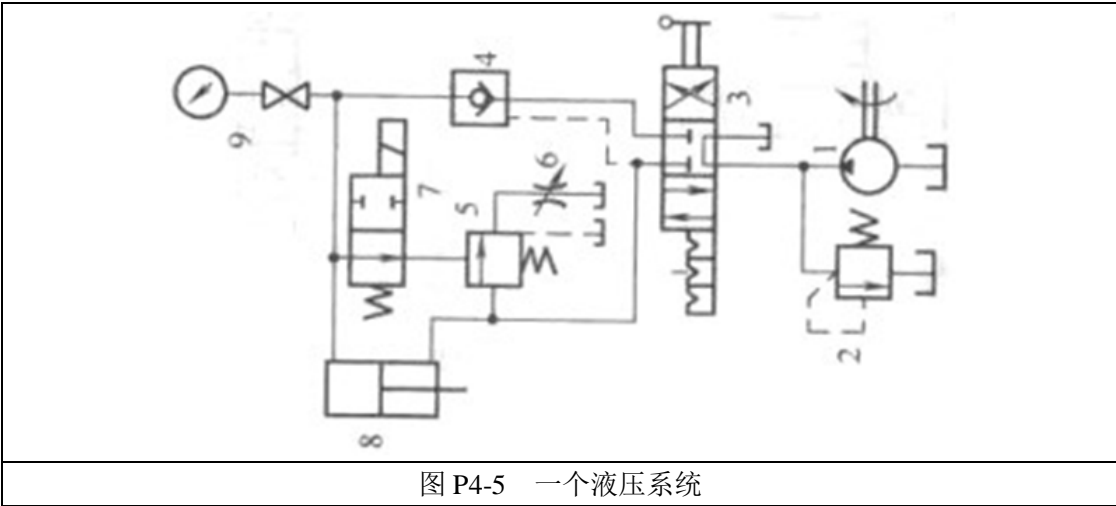
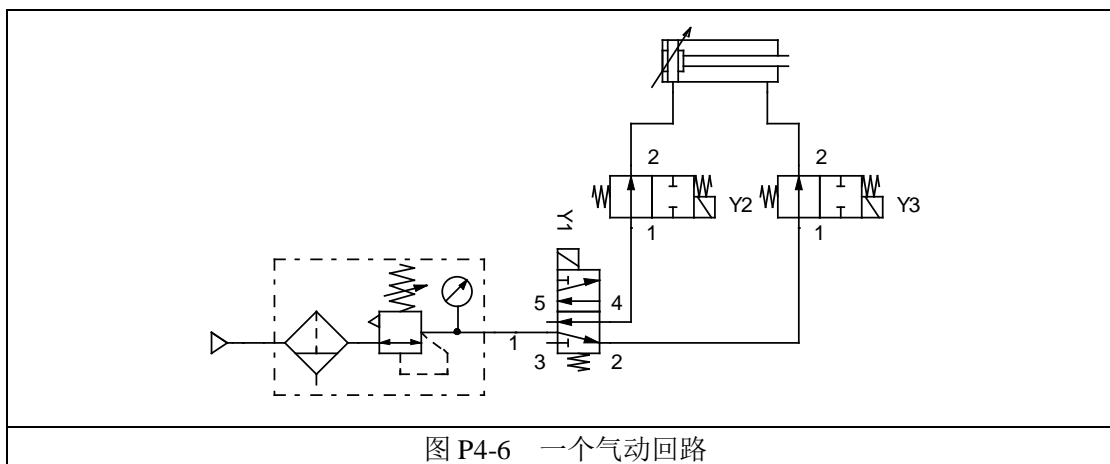
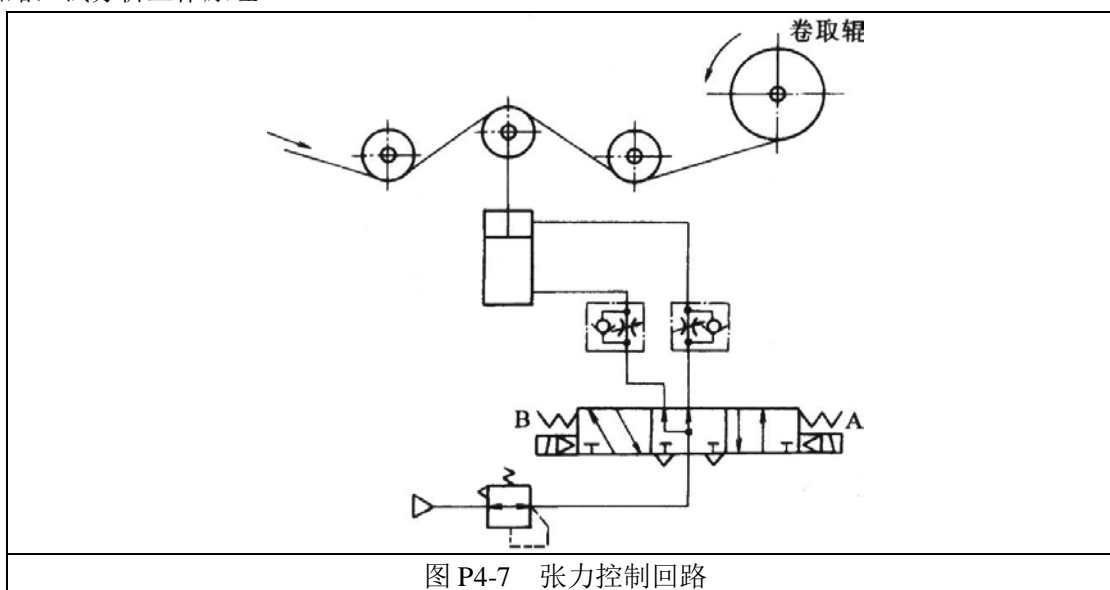


图 P4-5 一个液压系统

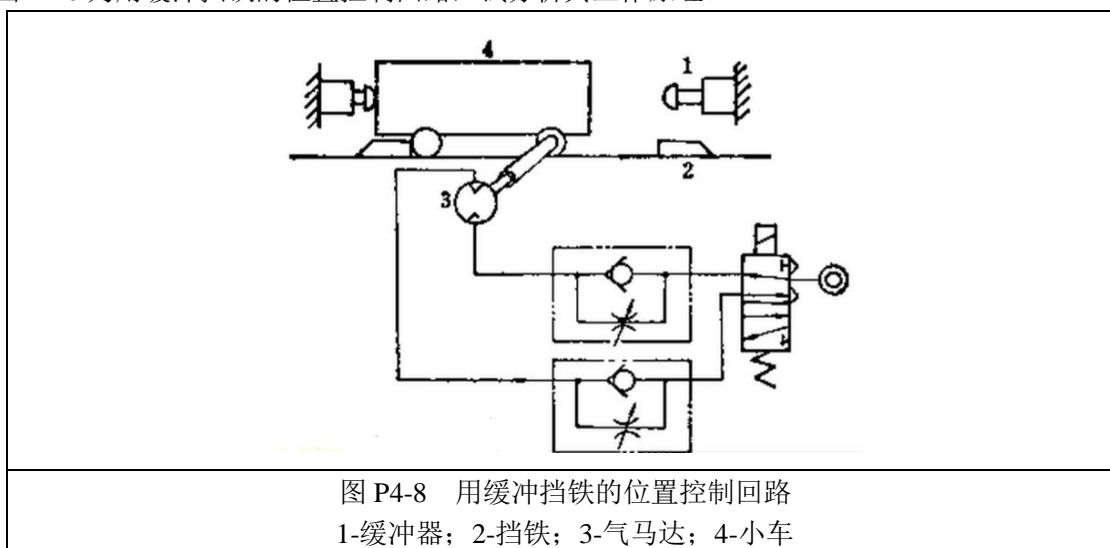
- (6) 分析如图 P4-6 的气动回路是否可以让气缸在任意位置停留，并画出电磁阀控制回路图。



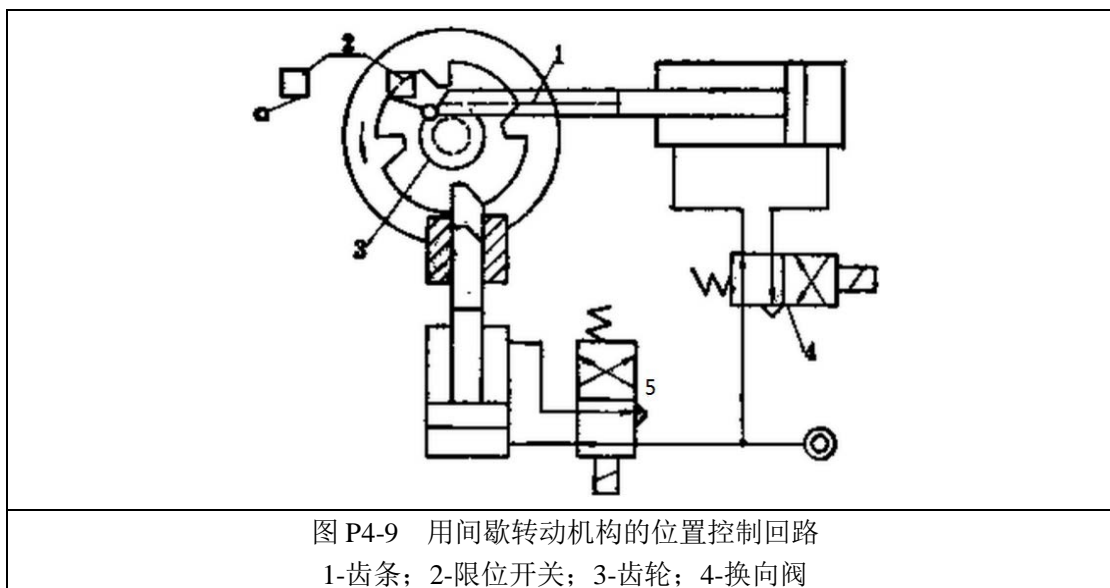
(7) 为使卷纸或布等带材的张力恒定，需要保证压紧力恒定，图 P4-7 所示为由减压阀和气缸组成的张力控制回路，试分析工作原理。



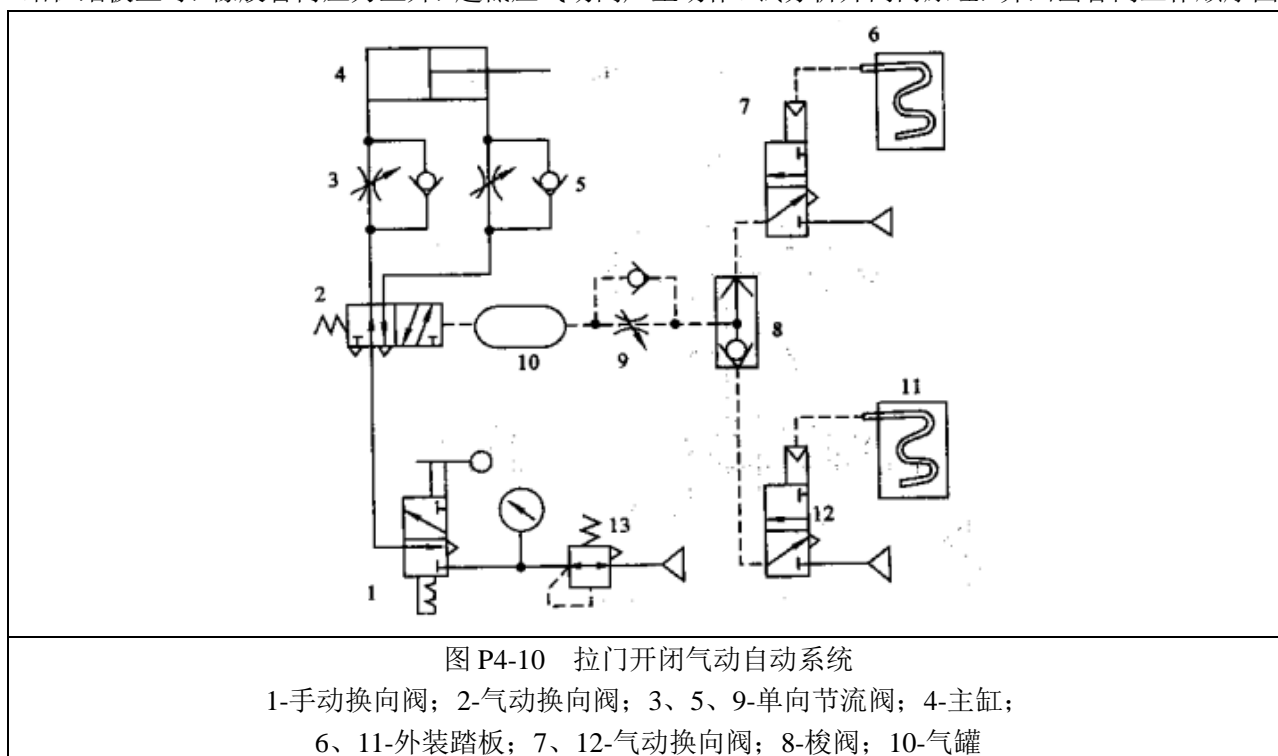
(8) 图 P4-8 为用缓冲挡铁的位置控制回路，试分析其工作原理。



(9) 图 P4-9 为用间歇转动机构的位置控制回路，试分析其工作原理。



(10) 图 P4-10 为拉门开闭气动自动系统，该系统利用超低压气动阀来检测人的踏板动作，在拉门内、外装踏板 6 和 11，踏板下方装有完全封闭的橡胶管，管的一端与超低压气动阀 7 和 12 的控制口连接。当人站在踏板上时，橡胶管内压力上升，超低压气动阀产生动作。试分析开闭门原理，并画出各阀工作顺序图。



五、设计题

- (1) 采用经验设计法设计一个运料小车控制电路，同时满足以下要求：
- 小车启动后，前进到 A 地。然后做以下往复运动：到 A 地后停 2 分钟等待装料，然后自动走向 B；到 B 地后停 2 分钟等待卸料，然后自动走向 A。
 - 有过载和短路保护。
 - 小车可停在任意位置。

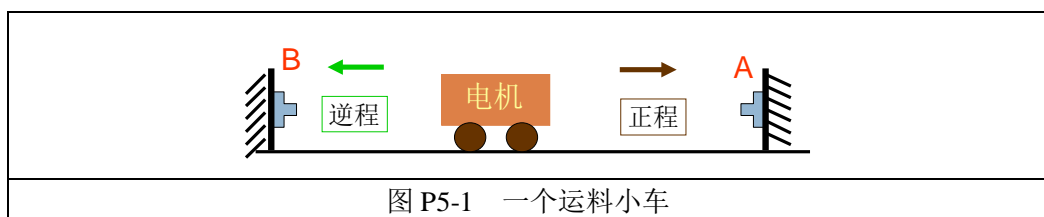


图 P5-1 一个运料小车

(2) 现有三台电动机M1、M2、M3，要求启动顺序为：先启动M1，经 t_1 后启动M2 再经 t_2 后启动M3；停车时要求：先停M3，经 t_3 后停M2，再经 t_4 后停M1。三台电动机使用的接触器分别为KM1、KM2、KM3。采用经验法设计这三台电动机的启、停控制线路。

六、绘图

如图 P6 为某专用设备上的机械手的结构示意图，它由四个气缸组成，可在三个坐标内工作，当有驱动力驱动该机械手时，长臂伸缩缸 B 针对目标物执行伸出与缩回动作，靠近目标物时，夹紧缸 A 活塞退回将目标物夹紧，此时回转缸 D 的齿条往复运动带动立柱升降缸 C 上的齿轮旋转，从而实现立柱与长臂的回转，到达指定地点后夹紧缸活塞伸出，将目标物放置于指定地点。试画出此图的职能符号图。

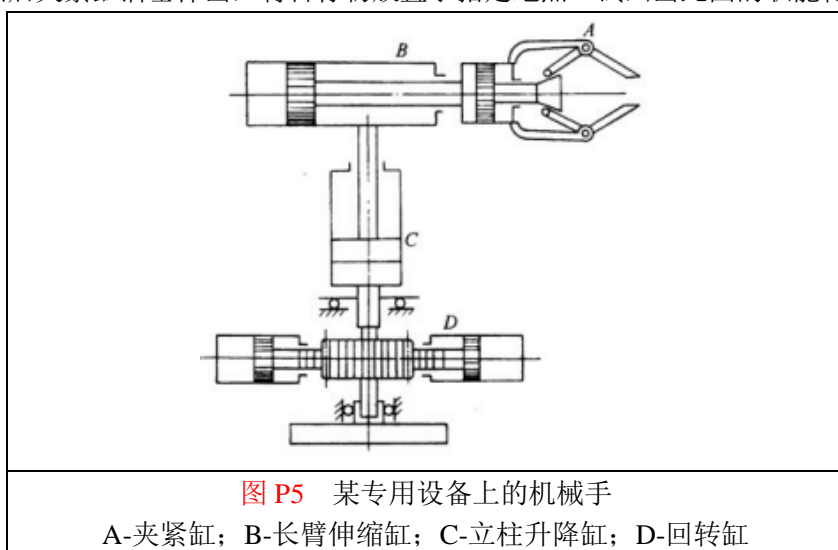
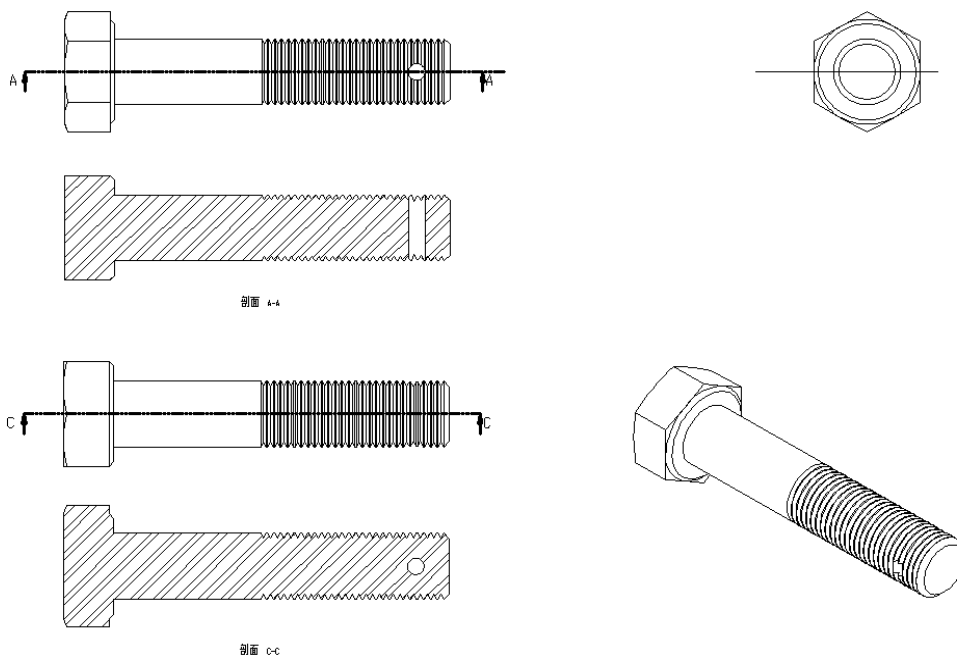


图 P5 某专用设备上的机械手

A-夹紧缸；B-长臂伸缩缸；C-立柱升降缸；D-回转缸

七、采用学科思维导图归纳总结本章内容



图图 P1-2-2 M8 螺栓样例图

二、采用学科思维导图总结归纳本章的内容

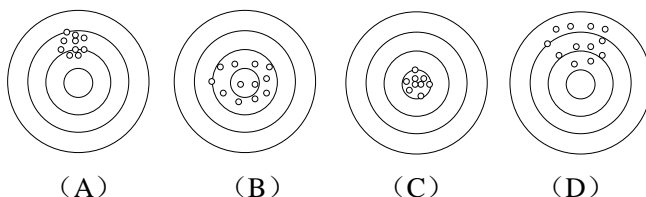
第12章 习题

一、填空题

- (1) 测量是以为_____为目的的操作，实质上测量过程就是_____的过程。
- (2) 用弹簧秤测量重量属于_____法测量，而用天秤测量重量属于_____法测量。
- (3) 电工测量是指对各类电信号如电压、电流、____、电能、____、____、____、电阻等进行的测量。
- (4) 根据测量机构产生转动力矩的原理的不同，电测指示仪表可分为_____系、_____系、_____系等。
- (5) 传感器采用差动结构的优点是：提高测量灵敏度，减少_____和_____。
- (6) 测量温度的传感器有____、____和____，它们的测量原理是不同的。
- (7) 金属热电阻主要是利用金属导体的_____的性质来测量温度的。目前广泛应用的金属热电阻材料是____、____和镍。
- (8) 检测仪表性能指标中，用于表征校准特性曲线偏离某一参考直线程度的是_____，用于表征引起检测系统输出量发生变化时输入量的最小变化量的是_____。
- (9) 电流互感器的二次绕组不能____，电压互感器的二次绕组不能_____。
- (10) 四位半数字万用表的 DC20V 挡，能显示的最大电压值为_____V，DC200V 挡能显示的最大电压值为_____V。

二、选择题

- (1) 某步枪准星存在较大系统误差，在大风天气中向靶子射击 10 发子弹，则最有可能的弹着点分布为 ()



- (2) 如下图 P2-2 所示过电流保护示意图，当过电流侵入电缆时，若希望感温元件 R_t 的阻值急剧增大以防止设备被大电流损坏，则 R_t 应选择 ()

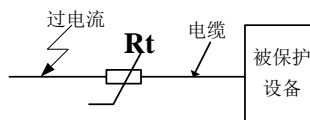


图 P2-2 电流保护示意图

- (A) PTC 型热敏电阻； (B) NTC 型热敏电阻； (C) CTR 型热敏电阻； (D) PT100 热电阻
- (3) 测量某流量 (约 $3\text{m}^3/\text{h}$)，若要求具有最小的相对误差，则应选择的流量计是 ()
- (A) 0.5 级， $2\sim 10\text{m}^3/\text{h}$ ； (B) 1.0 级， $2\sim 5\text{m}^3/\text{h}$ ； (C) 0.5 级， $1\sim 6\text{m}^3/\text{h}$ ； (D) 1.5 级， $2\sim 4\text{m}^3/\text{h}$
- (4) 家用空调的测温传感器最好选用 ()
- (A) PT100 热电阻； (B) S 型热电偶； (C) CTR 型热敏电阻； (D) NTC 型热敏电阻
- (5) 用四种仪器测量标称长度为 50mm 的器件，测量结果如下，则精度最高的是 ()
- (A) 49.95mm ； (B) 49.96mm ； (C) 50.03mm ； (D) 50.05mm
- (6) 在 $0\sim 100^\circ\text{C}$ 的范围内，测量灵敏度最高的热电阻是 ()
- (A) PT10； (B) PT50； (C) PT100； (D) 三者灵敏度一样
- (7) 电磁式测量仪表可动部分的偏转角度与通过线圈的 ()
- (A) 电流成正比； (B) 电流平方成正比； (C) 电流成反比； (D) 电流平方成反比
- (8) 以下测量中属于间接测量的是 ()

- (A) 用数字万用表测电阻；(B) 用数字万用表测量电阻上消耗的功率
 (C) 用卷尺测量圆柱体高度；(D) 用体温计测量人体温度
 (9) 电压互感器的二次侧 ()
 (A) 必须装保险丝；(B) 绝对不能装保险丝； (C) 装不装保险丝均可
 (10) 扩大交流电流测量范围的方法是 ()
 (A) 使用分流器；(B) 使用电流互感器； (C) 加装分流电阻；(D) 加装电感

三、计算题

- (1) 用两只电流表 I_1 和 I_2 分别测量两个电流值， I_1 表测得 150A，绝对误差=1.5A， I_2 表测得 5A，绝对误差=0.1A。请分别计算两只电流表的示值相对误差，并分析哪只表的测量准确度高。
 (2) 用测量范围为 0~200kPa 的压力传感器测量 100kPa 压力时，传感器测得示值为 102kPa，求该示值的绝对误差、实际相对误差和引用误差。
 (3) 某精确度等级为 0.2 级的测温仪表，测量范围为-100~100℃，使用该仪表测量标准状态下的冰水混合物，测温结果为-0.5℃，请分析该仪表是否还符合出厂时的精度等级。
 (4) 某 1.0 级的电流表，量程为 0~100mA，求测量值分别为 20mA，80mA 和 100mA 时的相对误差。
 (5) 某同学用分度号为 Cu50 的热电阻测量温度，却错使用了 Pt50 的分度表，得出的温度值为 150 ℃。请问：实际的被测温度应该是多少？
 (6) 下图为热电阻测温电路，已知 R_t 是Pt100 铂电阻， $R_1=10k\Omega$ ， $R_2=5k\Omega$ ， $R_3=10k\Omega$ ，电源 $E=5$ 伏。请问：
 ①若要求温度为 0 ℃电桥的输出电压为 0V，则 R_a 的电阻值应为多大？②若被测温度为 300 ℃则电桥的输出电压(请参考教材中相关内容)为多少V？（备注：本题不考虑热电阻引线的影响）

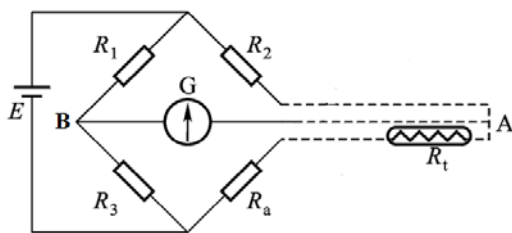


图 P3-6 热电阻测温示意图

四、简答题

- (1) 通过举例子分析直接测量法、微差测量法、零位测量法及组合测量法的主要特点。
 (2) 用直尺和钢转尺分别测量一物体的长度，钢转尺的测量结果是否可以作为直尺测量的参考真值？为什么？
 (3) 热电阻测温为什么要采用三线制或四线制接法，而热敏电阻采用二线制接法？
 (4) 某设备的温度约为 100℃，现有两支温度计，一支测量范围为 0~300℃，精度为 2.5 级。另一支测量范围为 0~1000℃，精度为 1.0 级。问选用哪一支温度计比较合适？为什么？
 (5) 传感器的作用是什么？根据测量的物理量不同有哪些传感器？
 (6) 带分流器的电流表接法中，“电流端子”和“电位端子”能否接反？为什么？
 (7) 简要说明三位半数字万用表测量的范围与精度。

五、采用学科思维导图总结归纳本章的内容

第13章 习题

一、填空题

- (1) 闭环控制回路由对象、检测单元、执行单元和_____单元组成。
- (2) 闭环系统是根据测量结果与期望值的_____进行控制的。
- (3) 按设定值的不同, 可将自动控制系统分为三类, 例如, 恒温箱温度控制系统属于_____控制系统, 电测指示仪表属于_____控制系统, 而啤酒发酵罐温度控制属于_____控制系统。
- (4) 时间比例调节的执行器, 与_____式调节一样, 只具有_____和_____两种状态。
- (5) P 调节的比例增益 K_p 越大, 克服扰动的速度越_____, 余差越_____, 被调量越_____出现振荡。
- (6) 在时间比例调节控制系统中, 英文缩写 PWM 的中文含义是_____。
- (7) DDZIII 型电动执行器的输出信号为_____或_____。
- (8) 工程上, 对控制精度要求较高的流量对象通常采用_____调节, 而对滞后比较大的温度对象通常采用_____调节, 对控制精度要求不高的流量对象通常采用_____调节。

二、选择题

- (1) 调试温度控制器时, 宜采 () 用来模拟 Pt100 温度传感器。
(A) 0~50 Ω 电位器 (B) 0~100 Ω 电位器 (C) 0~200 Ω 电位器 (D) 0~2k Ω 电位器
- (2) 换热器的温度控制系统 (设定值是 30 $^{\circ}\text{C}$) 在阶跃扰动作用下的过渡过程曲线图 P2-2 所示。则该系统的该最大偏差和过渡时间分别为 ()
A. 24 $^{\circ}\text{C}$ 、7min; B. 26 $^{\circ}\text{C}$ 、7min; C. 26 $^{\circ}\text{C}$ 、23min; D. 24 $^{\circ}\text{C}$ 、23min。

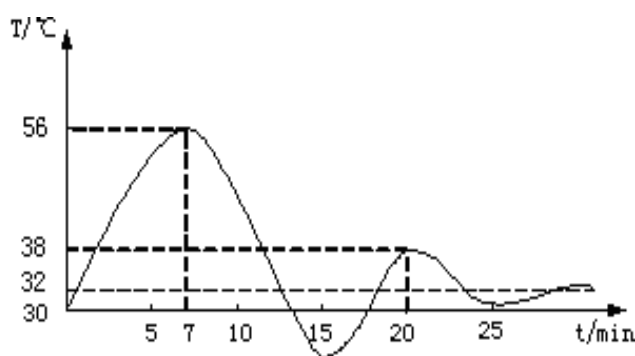


图 P2-2

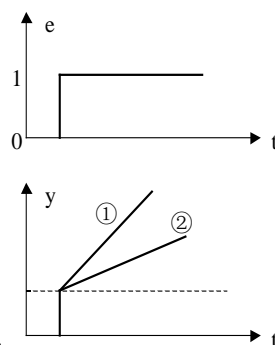


图 P2-3

- (3) 图 P2-3 所示为某 PI 调节器的在阶跃偏差 e 作用下响应曲线, 图中有①、②两条响应曲线, 试比较两条曲线对应的 PI 调节器参数: 积分时间的大小为 (), 比例增益的大小为 ()。
A、曲线①>曲线②; B、曲线①<曲线②; C、曲线①=曲线②。
- (4) 当系统中含有显著噪声的时候, 不宜采用 D 调节的原因是 ()。
A、理想的比例微分控制器是难以制造的; B、微分作用具有滞后特性;
C、微分作用不能单独使用; D、微分作用容易把噪声放大。
- (5) 在定值控制系统的过渡过程品质指标中, 余差表示 ()。
A、新稳态值与设定值之差 B、最大值与设定值之差
C、新稳态值与操纵变量之差 D、超调量与设定值之差

三、判断题

- (1) 采用二位式调节, 被控变量不可避免的会出现波动。 ()
- (2) 微分时间 T_D 越大, 微分作用越强, 系统响应速度越快。 ()
- (3) 数字式温度自动控制系统的控制器通常以数字计算机为核心。 ()

-
- (4) 温度自动控制系统中温度测量精度一定比控制精度高。()
 - (5) 要使温度控制系统无余差, 必须在调节器中引入积分环节。()

四、简述题

- (1) 简单自动控制系统由哪些环节组成? 各个环节的作用是什么?
- (2) 画出教材图 13-22 所示的温度自动控制系统闭环结构图, 并指出各个部分与实际物件的对应关系。
- (3) 自动控制系统的主要性能指标有哪些?
- (4) 简述三位式调节的工作原理。
- (5) 为什么 D 调节不能单独使用? 为什么理想的 D 调节器在工程上是难以实现的?
- (6) 简述 PID 调节的工作原理, 并以温度闭环控制系统 (教材图 13-22) 为例说明时间 PID 调节原理。
- (7) 简述 PID 参数整定的临界比例度法原理。

五、采用学科思维导图总结归纳本章的内容

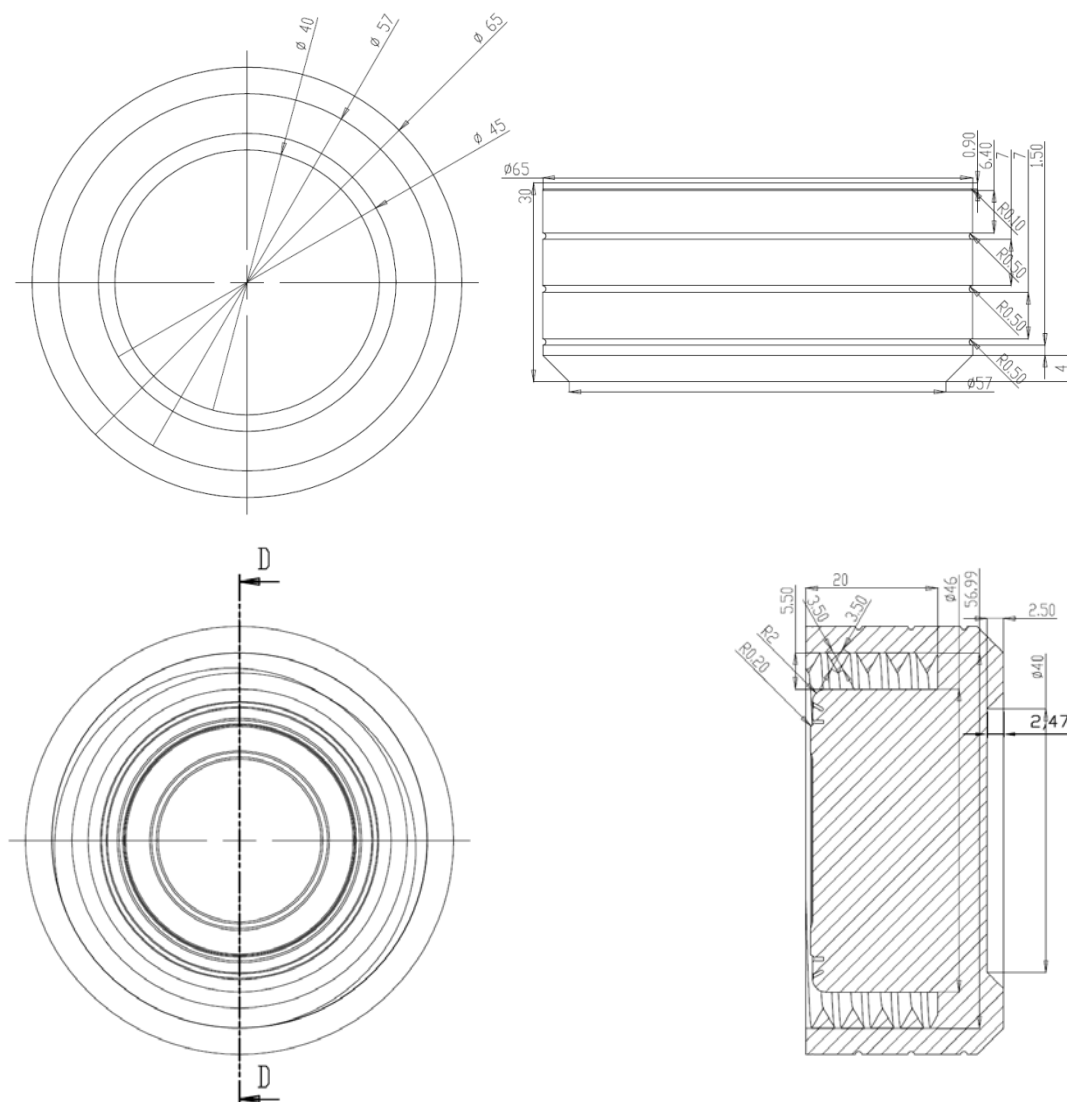


图 P1-2-2 水杯盖尺寸图纸

(3) 选择市面上任一款矿泉水瓶绘制实体模型，要求在实体上加入自己的名字。

二、采用学科思维导图总结归纳本章的内容